

**PENGARUH KONSENTRASI ASAP CAIR DAN LAMA
PENYIMPANAN TERHADAP KUALITAS OTOT
DAGING SAPI BALI *Longissimus Dorsi* (LD)**



SKRIPSI

*Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Meraih Gelar
Sarjana Peternakan (S.Pt) pada Jurusan Ilmu Peternakan
Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Alauddin Makassar*

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
ALAUDDIN
MAKASSAR

Oleh

BAHTIAR

NIM : 60700109010

**JURUSAN ILMU PETERNAKAAN
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN) ALAUDDIN
MAKASSAR
2014**

**PENGARUH KONSENTRASI ASAP CAIR DAN LAMA
PENYIMPANAN TERHADAP KUALITAS OTOT
DAGING SAPI BALI *Longissimus Dorsi* (LD)**



SKRIPSI

*Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Meraih Gelar
Sarjana Peternakan (S.Pt) pada Jurusan Ilmu Peternakan
Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Alauddin Makassar*

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
ALAUDDIN
M A K A S S A R

Oleh

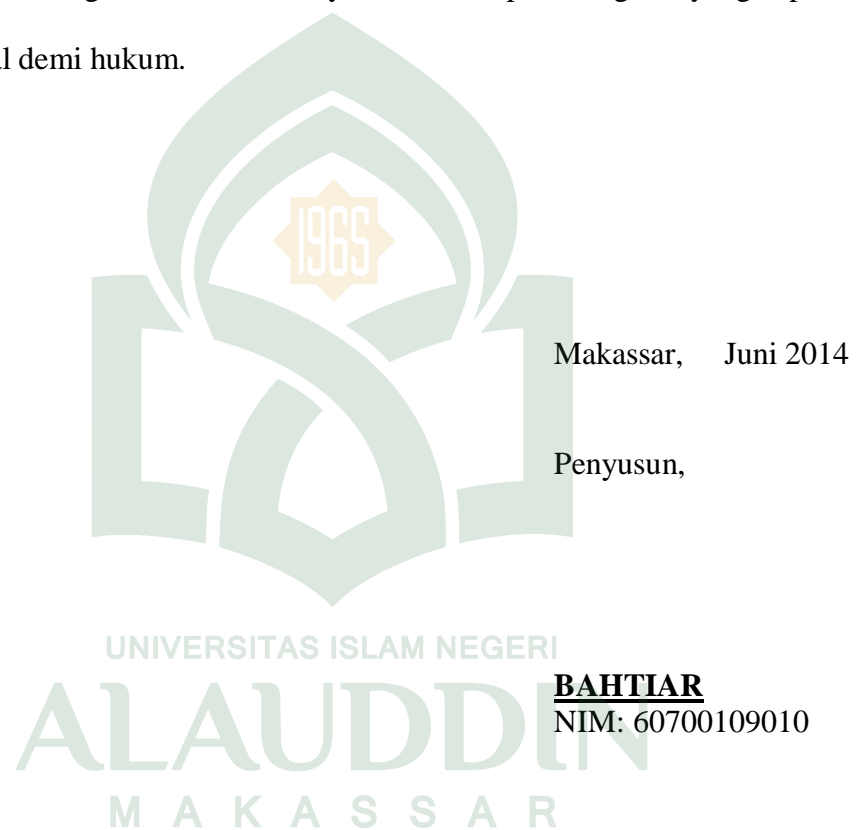
BAHTIAR

NIM : 60700109010

**JURUSAN ILMU PETERNAKAAN
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN) ALAUDDIN
MAKASSAR
2014**

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Dengan penuh kesadaran, penyusun yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan bahwa skripsi ini benar adalah hasil karya penyusun sendiri. Jika di kemudian hari terbukti bahwa ia merupakan duplikat, tiruan, plagiat atau dibuat oleh orang lain, sebagian atau seluruhnya, maka skripsi dan gelar yang diperoleh karenanya batal demi hukum.



PERSETUJUAN PEMBIMBING

Pembimbing skripsi saudara **Bahtiar**, NIM: 60700109010, mahasiswa Jurusan Ilmu Peternakan pada Fakultas Sains dan Teknologi, setelah dengan saksama meneliti dan mengoreksi skripsi yang bersangkutan dengan judul, **“Pengaruh Konsentrasi Asap Cair Dan Lama Penyimpanan Terhadap Kualitas Otot Daging Sapi Bali *Longissimus Dorsi* (LD)”**, memandang bahwa skripsi tersebut telah memenuhi syarat-syarat ilmiah dan dapat disetujui untuk diajukan kesidang *munaqasyah*.

Demikian persetujuan ini diberikan untuk diproses lebih lanjut.

Makassar, Juni 2014

Pembimbing I

Pembimbing II

Prof. Dr. Ir. H. Effendi Abustam, M. Sc
NIP: 19520606 197602 1 001

Khaerani Kiramang S. Pt., M.P
NIP: 19730828 200604 2 001

Mengetahui
Ketua Jurusan Ilmu Peternakan

Muh. Nur Hidayat, S.Pt., M.P
NIP: 19750909 200912 1 001

PENGESAHAN SKRIPSI

Skripsi yang berjudul, “**Pengaruh Konsentrasi Asap Cair dan Lama Penyimpanan terhadap Kualitas Otot Daging Sapi Bali *Longissimus Dorsi* (LD)**” yang disusun oleh **Bahtiar, NIM: 60700109010**, mahasiswa Jurusan Ilmu Peternakan pada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Alauddin Makassar, telah diuji dan dipertahankan dalam sidang *munaqasyah* yang diselenggarakan pada hari Kamis, 12 Juni 2014, dinyatakan telah dapat diterima sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Peternakan dalam Ilmu Teknologi Hasil Ternak, Jurusan Ilmu Peternakan.

Makassar, 12 Juni 2014

DEWAN PENGUJI:

Ketua	: Dr. Muhammad Khalifah Mustami, M.Pd	(.....)
Sekretaris	: Dr. Ir. Andi Suarda, M. Si	(.....)
Munaqisyi I	: Dr. Muh Irfan Said, S.Pt., M. Si	(.....)
Munaqisyi II	: Amriana Hifizah, S.Pt., M.Anim., St	(.....)
Munaqisyi III	: Hasyim Haddade, S. Ag., M. Ag	(.....)
Pembimbing I	: Prof. Dr. Ir. H. Effendi Abustam, M. Sc	(.....)
Pembimbing II	: Khaerani Kiramang, S.Pt., M.P	(.....)

Diketahui oleh:

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Alauddin Makassar,

Dr. Muhammad Khalifah Mustami, M.Pd

NIP. 19711204 200003 1 001

KATA PENGANTAR



لَحْمَدُ لِلّٰهِ رَبِّ الْعَالَمِينَ وَالصَّلَاةُ وَالسَّلَامُ عَلَى أَشْرَفِ الْأَنْبِيَاءِ وَالْمُرْسَلِينَ سَيِّدِنَا مُحَمَّدٍ وَعَلَى آلِهِ وَأَصْحَابِهِ أَجْمَعِينَ وَمَنْ تَبِعَهُ بِإِحْسَانٍ إِلَى يَوْمِ الدِّينِ

أَمَّا بَعْدُ

Puji syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT karena berkat taufik dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat merampungkan penyusunan skripsi yang berjudul **“Pengaruh Konsentrasi Asap Cair Dan Lama Penyimpanan Terhadap Kualitas Otot Daging Sapi Bali *Longissimus Dorsi* (LD)”** yang diajukan sebagai salah satu syarat mencapai gelar Sarjana Ilmu Peternakan (S.Pt) pada Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.

Shalawat dan salam senantiasa tercurahkan kepada junjungan Rasulullah Muhammad SAW, beserta sahabat-sahabatnya dan kepada pengikut setianya Insha Allah. Penulis menyadari bahwa karya ini tidak akan terselesaikan tanpa bantuan dari berbagai pihak yang telah memberi dukungan, doa, semangat, perjalanan dan pengalaman berharga pada penulis sejak penulis menginjak bangku perkuliahan hingga proses penyusunan skripsi.

Selama penyusunan skripsi, tentunya tidak lepas dari berbagai hambatan dan tantangan, namun berkat petunjuk, bimbingan, do'a serta dukungan moril dari berbagai pihak maka hambatan dan tantangan tersebut dapat teratasi. Untuk itu, perkenankanlah penulis menghanturkan ucapan terima kasih dan penghargaan yang istimewa kepada Ayahanda **H.Minggu** dan Ibunda **Hj. Hanaria** serta Sekeluarga

yang tampah pamrih, penuh kasih sayang membesarkan dan mendidik penulis sejak kecil hingga menyelesaikan pendidikan seperti saat ini.

Terselesaikannya skripsi ini juga tidak lepas dari bantuan dan dorongan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, melalui kesempatan ini penulis dengan segala kerendahan hati dan rasa hormat untuk mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. **Bapak Prof. Dr. H. A. Qadir Gassing HT, MS** selaku Rektor Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.
2. **Bapak Dr. Muhammad Khalifah Mustami, M.Pd** selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.
3. **Bapak Muh. Nur Hidayat, S.Pt., M.P** sebagai ketua Jurusan Ilmu Peternakan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.
4. **Bapak Prof. Dr. Ir. H. Effendi Abustam, M.Sc** selaku Dosen Pembimbing pertama, dan **Ibu Khaerani Kiramang, S. Pt., M.P** selaku Dosen Pembimbing kedua, atas bimbingan dan mengarahkan penulis mulai dari penyusunan proposal sampai penyelesaian skripsi ini.
5. **Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Ilmu Peternakan** atas bimbingan dalam kegiatan perkuliahan, baik dalam tatap muka maupun arahan-arahan diluar perkuliahan.
6. **Bapak Dr. Muh. Irfan Said, S.Pt., M.Si, Ibu Amriana Hifizah, S.Pt., M.Anim.,St dan Bapak Hasyim Haddade, S.Ag., M.Ag** selaku penguji yang telah memberikan saran dan kritikan yang konstruktif demi kesempurnaan penulisan dan penyusunan skripsi ini.

7. Rekan-rekan seperjuangan di Jurusan Ilmu Peternakan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Alauddin Makassar Angkatan 2009: **Asmayani, Andi Akbar, Arwin Saputra, Ahmad Saleh, Asfian Ambo, Ahmad Affandi Faisal, Dedi Chandra, Ismaila A.Kadir, Wahyudir Kadir, Andi Resky Adzan Subhi, Ismawati Asmar, Rini Hardianti, Rachmat Nur Setiawan, Hikmawati, Teristimewa Khaeruddin S.Pt, Surati S.Pt, Nurfaida S.Pt, Nurmiyati S.Pt.**
8. Keluarga dan sahabat tercinta (**Anita Siswati, S.Pd, Andriani, S.Km, Irfan Taufiq, Andi Ansar, S.Pd, Suardi, S.Pdi, Ilham Kurniawan dan Ulfa Angriani**) yang tidak pernah berhenti mengiringi do'a, motivasi, serta canda tawa sehingga dalam kondisi apapun tetap mampu percaya diri dalam penyelesaian skripsi ini.

Penulis berharap adanya masukan dan saran yang positif demi perbaikan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan menambah ilmu pengetahuan tentang peternakan khususnya masalah kualitas telur asin. Semoga segala bantuan dan bimbingan semua pihak dalam penyusunan skripsi ini mendapat imbalan dari Allah SWT.

Amin.

Wassalamu Alaikum Wr. Wb

Makassar, Juni 2014

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL.....	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iii
HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING	iv
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
ABSTRAK	xiv
ABSTRACT	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	4
C. Hipotesis	4
D. Defenisi Operasional dan Ruang Lingkup Penelitian	4
E. Kajian Pustaka.....	13
F. Tujuan dan Kegunaan Penelitian	15
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	17
A. Gambaran Umum Sapi Bali.....	17
1. Pengertian Sapi Bali	17

2. Ciri-Ciri Sapi Bali	17
3. Klasifikasi Sapi Bali	19
4. Karakteristik Daging Sapi.....	20
5. Komposisi Kimiawi Daging Sapi.....	25
B. Kualitas Daging Sapi atau Otot.....	25
C. Kajian Al-Qur'an terhadap Sapi dan Daging Sapi	26
1. Jenis Bintang Ternak	26
2. Tujuan dan Manfaat Binatang Ternak	27
3. Anjuran untuk Memakan Makanan yang Halal dan Baik	28
D. Otot <i>Longissimus Dorsi</i> (Has Luar)	31
E. Sifat Fungsional Daging	32
1. Uji TBA (<i>Thiobarbituric Acid</i>)	32
2. Susuk Masak	35
3. Daya Putus Daging	37
4. Daya Ikat Air	41
F. Asap Cair (<i>Liquid Smoke</i>).....	42
1. Defenisi Asap Cair	42
2. Proses Pembuatan.....	43
3. Komponen Penyusun Asap Cair	46
4. Keuntungan Penggunaan Asap Cair	49
BAB III METODE PENELITIAN	51
A. Waktu dan Tempat Penelitian	51
B. Alat dan Bahan Penelitian	51

C. Pengumpulan data Penelitian	51
D. Instrumen Penelitian.....	52
E. Teknik Pengolahan data dan Analisis Data	55
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	56
A. Uji TBA	56
B. Susut Masak	58
C. Daya Ikat Air	62
D. Daya Putus Daging	64
BAB V PENUTUP	70
A. Kesimpulan	70
B. Implikasi Penelitian.....	70
DAFTAR PUSTAKA	71
LAMPIRAN-LAMPIRAN	
RIWAYAT HIDUP	

DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Komposisi Kimiawi Daging Sapi	25
2. Komposisi Kimia Tempurung Kelapa	44
3. Titik Didih Senyawa Pendukung Sifat Fungsional Asap Cair dalam Keadaan Murni	47
4. Nilai TBA daging sapi Bali bagian <i>Longissimus dorsi</i> (has luar) dengan pemberian konsentrasi asap cair dan lama penyimpanan.....	56
5. Susut Masak (%) daging sapi Bali bagian <i>Longissimus dorsi</i> (has luar) dengan pemberian konsentrasi asap cair dan lama penyimpanan.....	58
6. Nilai Daya Ikat Air daging sapi Bali bagian <i>Longissimus dorsi</i> (has luar) dengan pemberian konsentrasi asap cair (%) dan lama penyimpanan.....	62
7. Nilai daya putus daging sapi Bali bagian <i>Longissimus dorsi</i> (has luar) dengan pemberian konsentrasi asap cair dan lama penyimpanan	64

DAFTAR GAMBAR

Halaman

1. Gambar 1 Sapi Bali Jantan Dewasa 19
2. Gambar 2 Jenis-Jenis Daging pada Seekor Sapi..... 21
3. Gambar 3 Asap Cair 42



ABSTRAK

Nama : BAHTIAR
NIM : 60700109010
Jurusan : Ilmu Peternakan
Judul : Pengaruh Konsentrasi Asap Cair Dan Lama Penyimpanan Terhadap Kualitas Otot Daging Sapi Bali *Longissimus Dorsi* (LD)

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September-Oktober 2013. Lokasi penelitian bertempat di laboratorium Teknologi Hasil Ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Hasanuddin Makassar.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasiasapcairdanlamapenyimpanan terhadap kualitas otot daging sapi bali *Longissimus Dorsi* (LD). Metode penelitian dilakukan berdasarkan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan pola umum yaitu 4 x 4 dengan 3 kali ulangan, Susunan perlakuan sebagai berikut: Faktor I adalah konsentrasi asap cair dengan A1 (0% asap cair dari berat daging), A2 (10% asap cair dari berat daging), A3 (20% asap cair dari berat daging), A4 (30% asap cair dari berat daging). Faktor II adalah lama penyimpanan dengan B1 (0 minggu), B2 (1 minggu), B3 (2 minggu) dan B4 (3 minggu). Data yang diperoleh dianalisis dengan analisis ragam dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) terdiri dari 6 parameter pengujian kualitas daging dengan menggunakan metode Uji Beda Nyata Terkecil (BNT).

Berdasarkan hasil analisis ragam dan menunjukkan bahwa konsentrasi asap cair berpengaruh nyata terhadap nilai Daya Putus Daging (DPD), sedangkan lama penyimpanan berpengaruh nyata terhadap Daya Ikat Air (DIA).

Kata kunci: *Kualitas Daging, Asap Cair, Lama Penyimpanan, Otot Longissimus Dorsi*

ABSTRACT

Name : BAHTIAR

Nim : 60700109010

Subject : Animal Science

Title : The Effect of *Liquid Smoke* Concentration And Long Storage on the Quality Beef Muscles Bali *Longissimus Dorsi* (LD)

This study was conducted in September-Oktober 2013. Locations research laboratory housed in Livestock Products Technology , Faculty of Animal Husbandry, Hasanuddin University, Makassar .

This study aims to determine the effect of liquid smoke concentration and storage time on the quality of beef muscle bali longissimus Dorsi (LD). The research method is based on completely randomized design (CRD) with a general pattern that is 4 x 4 with 3 replications, Composition of treatment as follows: The first factor is the concentration of liquid smoke to the A1 (0 % by weight of liquid smoke meat), A2 (10 % smoke heavy liquid from the meat), A3 (20 % by weight of liquid smoke meat), A4 (30 % by weight of liquid smoke meat). Factor II is the long storage with B1 (0 weeks), B2 (1 week), B3 (2 weeks) and B4 (3 minggu). Data were analyzed by analysis of variance using a completely randomized design (CRD) consisting of 6 parameters of meat quality testing using the Least Significant Difference Test (BNT) .

Based on the results of analysis of variance and showed that the concentration of liquid smoke significantly affect the value of the Power Disconnect Meat (DPD), whereas storage time significantly affected the water holding capacity (DIA).

Keywords: *Quality Meat , Liquid Smoke , Old Storage , longissimus Dorsi Muscle*

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Asap cair merupakan suatu campuran dispersi asap kayu dalam air yang dibuat dengan mengkondensasikan asap hasil pembakaran kayu yang mengandung senyawa fenol yang berperan sebagai anti oksidan dan dapat meningkatkan daya tahan dan kualitas daging. Pada umumnya, penggunaan asap cair sering dikombinasikan dengan berbagai perlakuan seperti penggaraman, teknik pengemasan dan suhu penyimpanan, sebagai upaya efek sinergis terhadap mikroorganisme perusak dan meningkatkan umur simpan. Asap cair dapat digunakan untuk memberikan karakteristik sensori terhadap produk olahan daging, dalam bentuk perubahan warna, bau, dan rasa.¹

Asap cair mempunyai kegunaan yang sangat besar sebagai pemberi rasa dan aroma yang spesifik juga sebagai pengawet karena sifat anti mikroba dan anti oksidannya. Dengan tersedianya asap cair maka proses pengasapan tradisional dengan menggunakan asap secara langsung mengandung banyak kelemahan seperti pencemaran lingkungan, proses tidak dapat dikendalikan, kualitas yang tidak konsisten serta timbulnya bahaya kebakaran yang semuanya dapat dihindari. Sebagai pengawet bahan makanan seperti daging, ikan dan bakso. Daging didefinisikan sebagai urat daging (otot) yang melekat pada kerangka kecuali urat daging bagian bibir, hidung dan telinga yang

¹Anonim. *Teknologi Asap Cair*. (<http://wong168.wordpress.com>, 2013)..

berasal dari hewan yang sehat sewaktu dipotong. Dalam buku “ *food and Drug Administration*”, daging merupakan bagian tubuh yang berasal dari lemak mamalia (sapi, babi, domba dll) yang dalam keadaan sehat dan cukup umur untuk dipotong, tetapi hanya terbatas pada bagian otot yang berserat, yaitu yang berasal dari otot rangka atau lidah, diafragma, jantung dan oesopagus, tidak termasuk bibir, moncong, telinga, dengan atau tanpa lemak yang menyertainya serta bagian dari tulang, urat syaraf dan pembuluh-pembuluh darah.² Firman Allah dalam surah An Nahl ayat 5 :

وَاللّٰهُمَّ خَلَقَهَا لَكُمْ فِيْهَا دِفْءٌ وَمَنْفَعٌ وَمِنْهَا تَأْكُلُوْنَ

Terjemahnya :

“Dan dia Telah menciptakan binatang ternak untuk kamu; padanya ada (bulu) yang menghangatkan dan berbagai-bagai manfaat, dan sebahagiannya kamu makan.”

Dalam “*Tafsir Al-Mishbah*” ayat diatas menjelaskan tentang binatang yang penciptaan dan keanekaragamannya tidak kurang menakjubkan dari manusia. Binatang itu diciptakan untuk kamu guna untuk kamu manfaatkan, padanya ada bulu dan kulit yang dapat kamu buat untuk pakaian yang menghangatkan dan juga berbagai manfaat lain dan sebahagiannya kamu dapat makan. Disamping bermanfaat sebagai pakaian dan makanan, kamu juga secara khusus memperoleh padanya yakni ketika memandangnya keindahan yaitu ketika kamu membawanya pulang kekandang sore hari pada saat

²Tien, N. C., S. Edi., dan Rusman. *Komposisi Kimia, Sifat Fisik, dan Organoleptik Bakso Daging Kambing dengan Bahan Pengenyal yang Berbeda*. 2007.

matahari akan terbenam dan dalam keadaan kenyang dan penuh dengan susu dan ketika kamu melepaskannya ke tempat penggembalaan.³

Ayat ini menggambarkan bahwa Allah SWT menciptakan ternak untuk dimanfaatkan manusia. Di antara beberapa manfaat itu adalah dagingnya yang dapat dimakan. Sehingga manusia patut mensyukuri nikmat Allah SWT.

Daging fase prarigor pada otot *Longissimus dorsi* merupakan daging yang sangat baik digunakan untuk produk olahan. Namun kenyataannya sifat fungsional daging fase prarigor tersebut hanya bertahan kisaran 6-8 jam. Melihat sifat fungsional daging prarigor, maka dari itu dengan penambahan asap cair, sifat fungsional daging sapi Bali pada fase pascarigor bisa dipertahankan.⁴

Kualitas karkas dan daging dipengaruhi oleh faktor sebelum dan sesudah pemotongan. Faktor sebelum pemotongan yang dapat mempengaruhi kualitas daging antara lain adalah genetik, spesies, bangsa, tipe ternak, jenis kelamin, umur, pakan termasuk bahan aditif (hormon, antibiotik dan mineral). Faktor setelah pemotongan yang mempengaruhi kualitas daging antara lain meliputi metode pelayuan, stimulasi listrik, metode pemasakan, pH karkas dan daging, bahan tambahan termasuk enzim pengempuk daging, hormon dan antibiotika, lemak intramuskular atau marbling, metode penyimpanan dan preservasi, macam otot daging dan lokasi otot daging.⁵

³ M. Quraish Shihab. *Tafsir Al-Mishbah*. Jakarta: Penerbit Lentera Hati. 2002. Hal. 185-186.

⁴Tien, N. C., S. Edi., dan Rusman. *Komposisi Kimia, Sifat Fisik, dan Organoleptik Bakso Daging Kambing dengan Bahan Pengenyal yang Berbeda*. 2007.

⁵H. Tabrany, *Pengaruh Proses Pelayuan Terhadap Keempukan Daging*. Makalah Falsafah Sains Program Pasca Sarjana (Bandung: Institut Pertanian, 2001).

B. Rumusan Masalah

Dari uraian di atas dapat diambil perumusan masalah :

1. Apakah ada pengaruh penambahan asap cair selama penyimpanan daging sapi bali dari otot *Longissimus dorsi* (has luar)?
2. Apakah ada pengaruh lama penyimpanan terhadap kualitas daging sapi Bali dari otot *Longissimus dorsi* (has luar)?

Dari rumusan masalah diatas dapat diuraikan bahwa, masa penyimpanan memiliki umur simpan 1–4 minggu, sehingga perlu penambahan bahan pengawet yang aman yaitu asap cair dan berapa konsentrasi yang akan ditambahkan ke dalam otot daging sapi bali.

C. Hipotesis

Penggunaan asap cair dengan konsentrasi selama penyimpanan yang berbeda pada daging sapi bali diduga dapat mempertahankan kualitas daging sapi bali khususnya pada otot *Longissimus dorsi* (has luar).

D. Defenisi Operasional dan Ruang Lingkup Penelitian

1. Otot *Longissimus Dorsi* (Has Luar)

Otot merupakan penyusun utama daging, termasuk jaringan ikat, epitel dan jaringan syaraf lain yang terdapat di dalam otot. Otot dan jaringan ikat serta keberadaan lemak didalamnya merupakan penentu karakteristik kualitatif dan kuantitatif daging. otot adalah jaringan yang mempunyai struktur dan fungsi utama sebagai penggerak. Ciri suatu otot mempunyai hubungan yang

erat dengan fungsinya, maka jumlah jaringan ikat berbeda-beda diantara otot. Jaringan ikat ini berhubungan dengan kealotan daging.⁶

Keempukan daging bervariasi diantara jenis otot, jumlah jaringan ikat dalam otot mempunyai tekstur daging. Otot yang lebih banyak bergerak selama terlihat lebih kasar, sedangkan otot yang kurang digerakkan seperti otot *Semitendinosus* dan otot *Longissimus dorsi* maka teksturnya lebih halus. Secara fisik otot sebagai komponen utama daging terdiri atas berkas-berkas otot atau fasikuli (*muscule bundle*). Fasikuli ini tersusun dari serabut-serabut otot (*musculi fiber*), sedangkan serabut otot tersusun dari banyak fibril yang disebut miofibril. Miofibril tersusun dari banyak filamen dan disebut miofilamen, jaringan ikat otot terdiri atas epimisium yang terdapat mengelilingi otot, perimisium terletak diantara fasikuli otot, dan endomisium yang terdapat disekeliling sel atau serabut otot. Endomisium melapisi membran sel, ukurannya sangat kecil, sering disebut serabut retikuler.⁷

Has Luar (*Longissimus dorsi*) lebih dikenal dengan nama *sirloin* adalah bagian daging sapi yang berasal dari bagian bawah daging iga, terus sampai ke bagian sisi luar has dalam. Daging ini adalah daging yang paling murah dari semua jenis has, karena otot sapi pada bagian ini masih lumayan keras dibanding bagian has yang lain karena otot-otot di sekitar daging ini paling banyak digunakan untuk bekerja. Biasanya daging ini digunakan untuk membuat steak.⁸ Otot *Longissimus dorsi* memiliki warna agak pucat, pH dan

⁶Soeparno. *Ilmu dan Teknologi Daging*. (Yogyakarta : UGM Press, 1994). h. 10

⁷Soeparno. *Ilmu dan Teknologi Daging*. h. 10

⁸Anonim.2008.<http://dapurmlandhing.dagdigdug.com/2008/04/10/mengenal-daging-sapi-1/>. Diakses tanggal 15 Januari 2012.

susut masak yang rendah, serta memiliki keempukan, kelentingan, kekenyalan dan kesukaan yang tinggi dibanding dengan otot *Semitendinosus* dan otot *Pectoralis profundus*.⁹ *Longissimus dorsi* memiliki nilai susut masak dan DPD rendah, memiliki keempukan, kebasahan dan flavour yang tinggi serta residu pengunyahan rendah dibanding dengan otot *Semitendinosus* dan *Pectoralis profundus*.¹⁰

2. Asap Cair

Asap cair merupakan suatu hasil destilasi atau pengembunan dari uap hasil pembakaran tidak langsung maupun langsung dari bahan-bahan yang banyak mengandung karbon serta senyawa-senyawa lain, bahan baku yang banyak digunakan adalah kayu, bongkol kelapa sawit, ampas hasil penggergajian kayu dll.¹¹

Asap cair didefinisikan sebagai kondensat berair alami dari kayu yang telah mengalami aging dan filtrasi untuk memisahkan senyawa tar dan bahan-bahan tertentu.¹²

Asap cair merupakan hasil kondensasi dari pirolisis kayu yang mengandung sejumlah besar senyawa yang terbentuk akibat proses pirolisis konstituen kayu seperti selulosa, hemiselulosa dan lignin.¹³

⁹Sikapang, F. *Pengaruh Jenis Otot Dengan Penambahan Level Asap Cair yang Berbeda Terhadap Karakteristik Bakso Daging Sapi Bali*. (Makassar : Skripsi. Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin, 2009), h. 25

¹⁰Wulandari, *Pengaruh jenis otot dan level asap cair terhadap kualitas daging pascaring sapi Bali*. (Makassar : Skripsi. Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin, 2011), h. 30

¹¹Amritama, D. 2007. *Asap Cair*. <http://tech.groups.yahoo>. Diakses tanggal 15 Desember 2011.

¹²Pszczola, D.E., *Tour Highlights Production and Users of Smoke Based Flavours*. (Food Technology, 1997), h.70.

Hasil pirolisis dari senyawa selulosa, hemiselulosa dan lignin diantaranya akan menghasilkan asam organik, fenol, karbonil yang merupakan senyawa yang berperan dalam pengawetan bahan makanan. Senyawa-senyawa tersebut berbeda proporsinya diantaranya tergantung pada jenis, kadar air kayu, dan suhu pirolisis yang digunakan. Pirolisa merupakan proses pemecahan lignoselulosa oleh panas dengan oksigen yang terbatas dan menghasilkan gas, cairan dan arang yang jumlahnya tergantung pada jenis bahan, metode, dan kondisi dari pirolisanya. Pada proses pirolisa selulosa mengalami 2 tahap. Tahap pertama merupakan reaksi hidrolisis asam yang diikuti oleh dehidrasi yang menghasilkan glukosa. Tahap kedua pembentukan asam asetat dan homolognya bersama air serta sejumlah kecil furan dan fenol.¹⁴

3. Daya Ikat Air

Daya ikat air protein daging dalam bahasa asing disebut sebagai *Water Holding Capacity* (WHC), didefinisikan sebagai kemampuan daging untuk menahan airnya atau air yang ditambahkan selama ada pengaruh kekuatan, misalnya pemotongan daging, pemanasan, penggilingan dan tekanan. Dan daging juga mempunyai kemampuan untuk menyerap air secara spontan dari lingkungan yang mengandung cairan (water absorption). Protein miofibriler merupakan penanggung jawab utama pada pengikatan air dalam otot,

¹³Darmadji, Purnomo. *Anti Bakteri Asap Cair Dari Limbah Pertanian*. (Yogyakarta, 1996), h.19.

¹⁴Girard, J. P. *Smoking in Technology of Meat and Meat Products*. (New York : J.P. Girard (ed).Ellis Horwood, 1992), h. 287

demikian juga diketahui bahwa terdapat berbagai jenis pengikatan air dalam otot.

Ada tiga bentuk ikatan air di dalam otot yakni air yang terikat secara kimiawi oleh protein otot sebesar 4 – 5% dari total air otot terdapat sebagai lapisan monomolekuler pertama. Kedua air terikat agak lemah sebagai lapisan kedua dari molekul air terhadap grup hidrofilik, sebesar kira-kira 4% dimana lapisan kedua ini akan terikat oleh protein bila tekanan uap air meningkat. Ketiga adalah lapisan molekul-molekul air bebas diantara molekul protein, besarnya kira – kira 10%.

4. Uji TBA (*Thiobarbituric Acid*)

TBA adalah suatu tes kimia untuk uji ketengikan yang dapat digunakan pada bermacam-macam bahan dan merupakan uji yang paling sering digunakan untuk mengukur ketengikan. Uji TBA merupakan uji yang spesifik untuk hasil oksidasi asam lemak tidak jenuh dan dapat digunakan pada produk makanan sehari-hari yang proporsi asam lemak tidak jenuhnya rendah.¹⁵

Kandungan lemak dalam bahan pangan tersusun oleh gliserol dan asam lemak. Dikenal ada 24 macam asam-asam lemak, ada yang disebut asam lemak jenuh dan asam lemak tak jenuh, karena mengandung satu atau lebih ikatan rangkapnya. Ikatan rangkap inilah yang mudah diserang oksigen sehingga akan menimbulkan ketengikan. Reaksi lain terhadap kandungan

¹⁵ Wulandari, *Pengaruh jenis otot dan level asap cair terhadap kualitas daging pascaringor sapi Bali*, h.30

lemak bahan pangan adalah reaksi hidrolisis yang disebabkan oleh basa, asam dan enzim.¹⁶

Terjadinya ketengikan pada lemak, akan menurunkan nilai gizi bahan pangan tersebut, karena vitamin-vitamin yang larut dalam lemak terutama vitamin A dan E beserta asam-asam lemak esensial akan menjadi rusak. Batas ambang nilai TBA yaitu 1-2 mg/kg dan nilai rata-rata TBA berpengaruh dengan lama penyimpanan yang disebabkan oleh perubahan fisik daging yang mengalami proses oksidasi lemak yang dapat meningkatkan nilai TBA.¹⁷

Oksidasi lemak dalam bahan makanan dapat terjadi bila suhu dinaikan atau selama penyimpanan. Hal ini mendorong terbentuknya peroksida melalui pembentukan hidroperoksida yang selanjutnya dapat mengalami degradasi menjadi senyawa aldehida. Pembentukan aldehida yang mudah menguap menyebabkan bau khas pada lemak yang disebut proses ketengikan. Ada dua faktor yang mempengaruhi terjadinya oksidasi asam lemak pada bahan makanan yaitu faktor internal dan faktor eksternal. Faktor internal meliputi kandungan trigliserida alami dalam bahan, komponen minor yang memiliki sifat anti oksidatif seperti tokoferol, bahan-bahan kontaminan seperti zat besi, tembaga dan nikel serta bahan tambahan (anti oksidasi komersial), sedangkan faktor eksternal meliputi oksigen dan sebagai pemicu berlangsungnya oksidasi

¹⁶ Wulandari, *Pengaruh jenis otot dan level asap cair terhadap kualitas daging pascarigor sapi Bali*, h.30

¹⁷ Sikapang, F. *Pengaruh Jenis Otot Dengan Penambahan Level Asap Cair yang Berbeda Terhadap Karakteristik Bakso Daging Sapi Bali*. (Makassar : Skripsi. Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin, 2009), h. 25

adalah sinar terutama sinar ultra violet dan panas yang dapat mempercepat proses oksidasi.¹⁸

5. Daya Putus Daging

Keempukan daging merupakan faktor penting dalam pengolahan daging. Keempukan dapat diukur dengan nilai daya putus Warner-Bratzler (WB). Keempukan sangat berkaitan erat dengan status panjang sarkomer otot. Daging dengan sarkomer yang lebih pendek setelah fase rigor mortis memiliki tingkat kealotan lebih tinggi dibanding yang sarkomernya tidak mengalami pemendekan.¹⁹

Daging *pre rigor* yang disimpan pada suhu rendah mengakibatkan peningkatan konsentrasi ion Ca^{2+} bebas di luar membran retikulum sarkoplasmik. Hal tersebut memicu serangkaian reaksi yang mengakibatkan terbentuknya ikatan aktin-miosin dan menghasilkan pemendekan sarkomer. Semakin tinggi nilai daya putus WB berarti semakin banyak gaya yang diperlukan untuk memutus serabut daging per sentimeter persegi, yang berarti daging semakin alot atau tingkat keempukan semakin rendah. Bahwa peningkatan panjang sarkomer secara paralel akan meningkatkan keempukan.²⁰

Nilai daya putus Warner-Bratzler menunjukkan tingkat keempukan daging. Proses pelayuan akan menurunkan daya putus Warner-Bratzler,

¹⁸ Sikapang, F. *Pengaruh Jenis Otot Dengan Penambahan Level Asap Cair yang Berbeda Terhadap Karakteristik Bakso Daging Sapi Bali*. h. 25

¹⁹ Anonim. *Petunjuk Teknis Pengolahan Daging*, Direktorat Jenderal Peternakan. Diakses tanggal 14 Desember, 2011.

²⁰ Anonim. *Petunjuk Teknis Pengolahan Daging*, Direktorat Jenderal Peternakan. Diakses tanggal 14 Desember, 2011.

sehingga dapat meningkatkan keempukan daging. Pengaruh pelayuan dan peregangan otot terhadap daya putus Warner-Bratzler menjadi lebih besar setelah pemasakan.²¹

Warner-Bratzler (WB) merupakan alat pengukur daya putus daging yang paling sering digunakan; alat ini diciptakan oleh Warner pada tahun 1928 dan selanjutnya dimodifikasi oleh Bratzler pada tahun 1932 dan pada saat itulah disebut sebagai Warner Bratzler *shear force*. Beberapa hasil pengukuran memperlihatkan bahwa nilai daya putus yang tercatat berhubungan erat dengan komponen miofibriler dari pada komponen jaringan ikat. Dari sejumlah hasil penelitian diperoleh koefisien korelasi yang baik antara pengukuran daya putus menggunakan Warner-Bratzler dengan pengukuran secara sensorik (panelis tes) yakni antara 0,65 - 0,85. Koefisien korelasi ini menjadi rendah jika terdapat perbedaan tegangan yang besar antar sampel jaringan ikat.²²

6. Susut Masak UNIVERSITAS ISLAM NEGERI

Susut masak merupakan persentase berat daging yang hilang akibat pemasakan dan merupakan fungsi dari waktu dan suhu pemasakan. Daging dengan susut masak yang rendah mempunyai kualitas yang relatif lebih baik daripada daging dengan persentase susut masak yang tinggi. Daging yang

²¹ Anonim. *Petunjuk Teknis Pengolahan Daging*, Direktorat Jenderal Peternakan. Diakses tanggal 14 Desember, 2011.

²² Leni Herliani Afrianti. *Teknologi Pengawetan Pangan*. (Bandung : Alfabeta, 2008).

mempunyai angka susut masak rendah, memiliki kualitas yang baik karena kemungkinan keluarnya nutrisi daging selama pemasakan juga rendah.²³

Nilai susut masak ini erat kaitannya dengan daya mengikat air. Semakin tinggi daya mengikat air maka ketika proses pemanasan air dan cairan nutrisi pun akan sedikit yang keluar atau yang terbuang sehingga massa daging yang berkurang pun sedikit.²⁴

Hilangnya air selama pemasakan yang ditentukan oleh protein yang dapat mengikat air; semakin banyak air yang ditahan oleh protein, maka semakin sedikit air keluar sehingga susut masak berkurang.¹³⁵ Protein daging yang mempunyai daya mengikat air rendah akan mengakibatkan hilangnya bobot selama pemasakan yang tinggi dan ini menandakan bahwa kemampuan simulasi dalam mengikat air dan lemak kecil.²⁵

Susut masak menggambarkan jus daging yang merupakan fungsi temperatur dan lama waktu pemasakan/pemanasan. Faktor-faktor yang mempengaruhi antara lain nilai pH, panjang sarkomer serabut otot, panjang potongan serabut otot, status kontraksi miofibril, ukuran dan berat sampel, penampang melintang daging, pemanasan, bangsa terkait dengan lemak daging, umur, dan konsumsi energi dalam pakan. Susut masak berkisar antara 1,5–54,5%. Penambahan bahan pengisi dimaksudkan untuk mereduksi

²³ Anonim. *Petunjuk Teknis Pengolahan Daging*, Direktorat Jenderal Peternakan. Diakses tanggal 14 Desember, 2011.

²⁴ Anonim. *Petunjuk Teknis Pengolahan Daging*

²⁵ Anonim. *Petunjuk Teknis Pengolahan Daging*, Direktorat Jenderal Peternakan. Diakses tanggal 14 Desember, 2011.

penyusutan selama pemasakan, memperbaiki stabilitas emulsi, meningkatkan cita rasa, memperbaiki sifat irisan dan mengurangi biaya produksi.²⁶

Penurunan nilai susut masak bakso disebabkan karena asap cair mempunyai kemampuan untuk mengikat air dengan cara melonggarkan ikatan serat daging sehingga air bebas dan air setengah terikat akan memasuki ruang kosong tersebut yang pada akhirnya daya ikat protein daging meningkat. Jika daya ikat air meningkat maka susut masak akan menurun. Susut masak yang rendah akan memberikan rendemen tinggi yang dibutuhkan dalam pengolahan daging.²⁷

E. Kajian Pustaka

Asap memiliki kemampuan untuk mengawetkan bahan pangan karena terdapat senyawa asam, fenolat dan karbonil. Asap kayu mengandung lebih dari 200 senyawa. Senyawa kimia utama yang terdapat di dalam asap, antara lain asam formiat, asetat, butirat, kaprilat, vanilat, asam siringat, dimetoksifenol, metil glikosal, furfural, metanol, etanol, oktanal, asetaldehid, diasetil, aseton dan 3,4- benzipiren.²⁸

Komponen senyawa penyusun asap cair terdiri atas tiga senyawa penyusun terbesar antara lain asam yang dapat mempengaruhi citarasa, pH dan umur simpan produk yang direndam asap cair; karbonil yang bereaksi dengan

²⁶ Anonim. *Petunjuk Teknis Pengolahan Daging*, Direktorat Jenderal Peternakan. Diakses tanggal 14 Desember, 2011.

²⁷ Bintoro, V. P. *Teknologi Pengolahan Daging dan Analisis Produk*. (Semarang : Badan Penerbit Universitas Diponegoro, 2008).

²⁸ Pszczola, *Produksi Tinggi dan Penggunaan Asap Berdasarkan Rasa*. Jakarta : Penerbit Universitas Indonesia, 1995), h.70.

protein dan membentuk pewarnaan cokelat dan fenol yang merupakan pembentuk utama aroma dan menunjukkan aktivitas antioksidan.²⁹

Perlakuan perendaman bahan pangan dengan larutan asap cair mampu menekan laju pembentukan basa volatil. Semakin tinggi konsentrasi larutan asap cair yang digunakan semakin besar kemampuannya menghambat laju pembentukan basa volatil. Hal ini mungkin lebih diakibatkan oleh kemampuan antibakteri dan antijamur yang dimiliki asap cair sehingga mampu menekan laju aktivitas bakteri pembusuk yang lebih lanjut akan menghasilkan bau busuk sebagai salah satu hasil terjadinya proses pembusukan. Melihat potensi asap cair sangat menguntungkan dan bersahabat dengan lingkungan, tidak ada salahnya jika penggunaan dan penerapan asap cair sebagai pengawet dan sumber antioksidan alami lebih diintensifkan lagi.³⁰

Pengawetan daging merupakan suatu cara menyimpan daging untuk jangka waktu yang cukup lama agar kualitas maupun kebersihannya tetap terjaga. Tujuan pengawetan adalah menjaga ketahanan terhadap serangan jamur (kapang), bakteri, virus dan kuman agar daging tidak mudah rusak. Ada beberapa cara pengawetan yaitu: pendinginan, pelayuan, pengasapan, pengeringan, pengalengan dan pembekuan. Sebaiknya daging hewan yang baru saja disembelih tidak cepat-cepat dimasak, tetapi ditunggu beberapa lama atau dilayukan terlebih dahulu. Untuk daging sapi atau daging kerbau dapat dimasak sesudah pelayuan selama 12-24 jam; daging kambing, domba, babi

²⁹ Amritama, 2007. *Asap Cair*. <http://tech.groups.yahoo>. Diakses tanggal 15 Desember 2011.

³⁰ Darmadji, Purnomo. *Antibakteri Asap Cair Dari Limbah Pertanian*. (Yogyakarta, 1996), h.19.

sesudah 8 – 12 jam, sedangkan untuk daging pedet (anak sapi) sesudah 4-8 jam. Usaha pengawetan daging diperlukan untuk memenuhi selera atau kebutuhan konsumen serta mempermudah dalam pengangkutan.³¹

Pada penelitian yang sudah dilakukan bahwa *Longissimus dorsi* memiliki nilai susut masak dan DPD rendah, memiliki keempukan, kebasahan dan flavour yang tinggi serta residu pengunyahan rendah dibanding dengan otot *Semitendinosus* dan *Pectoralis profundus* dan penambahan asap cair akan memperbaiki kualitas daging dimana pada level 2% menurunkan susut masak, menurunkan DPD, meningkatkan skor keempukan, meningkatkan skor kebasahan, meningkatkan skor residu pengunyahan meningkatkan skor flavour.³²

Begitupun dengan interaksi antara jenis otot dengan level pemberian asap cair yang berbeda tidak berpengaruh nyata terhadap nilai susut masak, nilai DPD, skor kebasahan dan skor residu pengunyahan. Sedangkan interaksi antara jenis otot dengan level pemberian asap cair yang berbeda berpengaruh nyata terhadap skor keempukan dan skor flavour.

F. Tujuan Penelitian

1. Tujuan dari penelitian ini yaitu :
 - 1) Mengetahui pengaruh konsentrasi asap cair sebagai bahan pengawet terhadap kualitas daging sapi Bali dari otot *Longissimus dorsi* (has luar).

³¹ Rachmawan, *Penanganan daging*, h.67

³² Sutiady, *Pengaruh Penambahan Level Asap Cair Terhadap Kualitas Daging Longissimus dorsi, Semitendinosus dan Pectoralis profundus dilihat dari keempukan, kebasahan dan flavour yang tinggi serta residu pengunyahan*, (Makassar : Skripsi, Universitas Hasanuddin, 2009), h.42.

- 2) Mengetahui pengaruh lama penyimpanan terhadap kualitas daging sapi Bali dari otot *Longissimus dorsi* (has luar).

2. Kegunaan Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah yang bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi di bidang peternakan khususnya tentang potensi asap cair dalam pengawetan daging, dan diharapkan dapat mempertahankan kualitas daging sapi bali selama penyimpanan.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Gambaran Umum Sapi Bali

1. Pengertian Sapi Bali

Pulau Bali menyimpan kekayaan budaya dan alam yang luar biasa menarik. Beragam tempat wisata yang sudah menjadi daerah tujuan wisatawan yang berasal dari lokal maupun mancanegara. Sebuah tempat yang jarang dikunjungi oleh para wisatawan adalah tempat untuk pembibitan Sapi Bali yang merupakan hewan khas Bali.³³

Sapi Bali merupakan sapi keturunan *Bos sondaicus* (*Bos Banteng*) yang berhasil dijinakkan dan mengalami perkembangan pesat di pulau Bali. Sapi Bali asli mempunyai bentuk dan karakteristik sama dengan banteng. Sapi Bali termasuk sapi dwiguna (kerja dan potong). Di Bali sapi ini dternakan secara murni. Daerah penyebaran lain adalah Sulawesi, NTB, dan NTT.³⁴

2. Ciri-Ciri Sapi Bali

Ciri-ciri dari sapi Bali adalah bentuk tubuh menyerupai banteng, tetapi ukuran tubuh lebih kecil akibat proses domestikasi. Dada dalam padat, warna bulu pada waktu masih pedet sawo matang atau merah bata.

³³ Anonim. 2009. <http://teamtouring.net/sapi-bali-kekayaan-indonesia-yang-terabaikan.html>. Diakses tanggal 13 Desember 2011.

³⁴ A. S. Sudarmono dan Y. Bambang Sugeng. 2008. Sapi Potong (edisi revisi). Jakarta. hal. 56

Akan tetapi, setelah dewasa warna bulu pada betinanya bertahan merah bata, sedangkan jantan kehitam-hitaman. Warna sapi jantan adalah coklat ketika muda tetapi kemudian warna ini berubah agak gelap pada umur 12-18 bulan sampai mendekati hitam pada saat dewasa, kecuali sapi jantan yang dikastrasi akan tetap berwarna coklat. Dan pada tempat-tempat tertentu, baik jantan maupun betina, dibagian keempat kakinya dari sendi kaki sampai kuku dan dibagian pantatnya berwarna putih. Kepala agak pendek, dahi datar. Tanduk pada jantan tumbuh agak ke bagian luar kepala, sedangkan betina agak ke bagian dalam. Kakinya pendek sehingga menyerupai kaki kerbau. Tinggi sapi dewasa 130 cm. Berat rata-rata sapi jantan 450 kg, sedangkan betina 300-400 kg hasil karkas 57%.³⁵

Variasi merupakan ciri-ciri umum yang terdapat di dalam suatu populasi. Keragaman terjadi tidak hanya antar bangsa tetapi juga di dalam satu bangsa yang sama, antar populasi maupun di dalam populasi di antara individu tersebut. Keragaman pada sapi Bali dapat dilihat dari ciri-ciri fenotipe yang dapat diamati atau terlihat secara langsung, seperti tinggi, berat, tekstur dan panjang bulu, warna dan pola warna tubuh, perkembangan tanduk, dan sebagainya.³⁶

Bangsa (*Breed*) sapi adalah sekumpulan ternak yang memiliki karakteristik tertentu yang sama. Atas dasar karakteristik tersebut, mereka

³⁵ S. Sudarmono dan Y. Bambang Sugeng. *Sapi Potong*, h. 56

³⁶ Anonim. 2011. <http://www.peternakan-id.info/2011/04/karakteristik-sapi-bali.html>.

dapat dibedakan dari ternak lainnya meskipun masih dalam spesies yang sama. Karakteristik yang dimiliki dapat diturunkan ke generasi berikutnya.³⁷

3. Klasifikasi Sapi Bali

Phylum	: Chordata
Sub-phylum	: Vertebrata
Class	: Mamalia
Ordo	: Artiodactyla
Sub-ordo	: Ruminantia
Family	: Bovidae
Genus	: Bos
Species	: Bos sondaicus



Gambar 1. Sapi bali jantan dewasa.³⁸

Penciptaan hewan ternak terdapat pelajaran yang sangat penting bagi manusia. Sebagian digunakan sebagai alat transportasi atau untuk dikendarai dan sebagian untuk makan, sebagaimana dijelaskan secara umum di dalam QS. Al – Mu'min ayat 79 yaitu :

اللَّهُ الَّذِي جَعَلَ لَكُمُ الْأَنْعَامَ لِتَرْكَبُوا مِنْهَا وَمِنْهَا تَأْكُلُونَ ﴿٧٩﴾

Terjemahnya :

“Allahlah yang menjadikan binatang ternak untuk kamu, sebagiannya untuk kamu kendarai dan sebagiannya untuk kamu makan”.³⁹

³⁷Sudarmono dan Y. Bambang Sugeng. *Sapi Potong*, h. 56

³⁸Anonim. 2011. <http://www.infoternak.com/sapi-bali>. Diakses tanggal 14 Desember 2011.

³⁹Departemen Agama RI. " *Al-quran dan Terjemahnya* ". Al- Jumanatul 'Ali. Surah al-mu'min ayat 79. hal. 477.

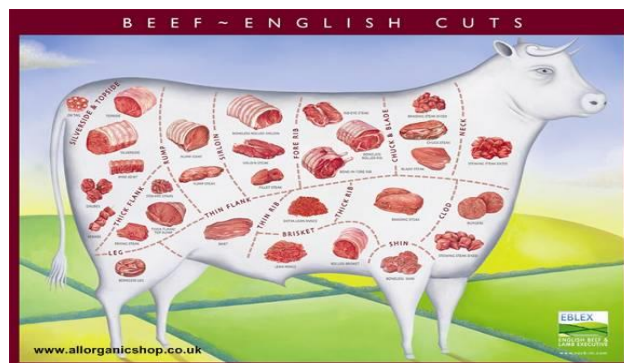
Dalam “*Tafsir Ibnu Katsir*”, menjelaskan bahwa Allah SWT menyebutkan para hambanya, yakni Dia ciptakan untuk mereka binatang ternak, yaitu unta, sapi dan domba. Diantara binatang ternak itu mereka kendarai, dan diantaranya ada pula yang mereka makan. Unta itu dimakan, dikendarai, diperah susunya dan dibebankan barang-barang berat kepadanya disaat perjalanan melintasi negeri-negeri yang jauh. Sapi dimakan, diminum susunya dan digunakan untuk mengolah tanah. Sedangkan domba dimakan dan diminum susunya. Dari semuanya bias dimanfaatkan bulu-bulu dan rambutnya guna dijadikan peralatan rumah tangga, baju, juga barang-barang yang lain.⁴⁰

Ayat diatas menjelaskan bahwa Allah SWT menciptakan sesuatu ke bumi ini semua ada manfaatnya. Salah satunya adalah ternak sapi, dimana kita dapat memanfaatkan seekor sapi dalam kehidupan sehari-hari. Sapi dapat memberikan manfaat yang besar untuk manusia antara lain, sebagai alat untuk membajak sawah ataupun transportasi, kulitnya dapat dimanfaatkan sebagai produk olahan dan yang lebih pentingnya lagi dagingnya dapat digunakan dalam berbagai macam olahan.

4. Karakteristik Daging Sapi

Berikut ini adalah gambar karakteristik dari daging sapi bali yaitu :

⁴⁰Syaikh Shafiyyurrahman al-Mubarakfuri. *Tafsir Ibnu Katsir*. Penerbit. Pustaka Ibnu Katsir. 2010 Hal 73-74.



Gambar 2. Jenis-Jenis Daging pada Seekor Sapi.⁴¹

Berikut ini adalah karakteristik daging sapi yang terdapat pada gambar diatas anatara lain :⁴²

- 4.1. Daging Iga sapi atau *Rib* adalah bagian daging sapi yang berasal dari daging di sekitar tulang iga. Bagian ini termasuk dari delapan bagian utama daging sapi yang biasa dikonsumsi. Seluruh bagian daging iga ini bisa terdiri dari beberapa iga berjumlah sekitar 6 sampai dengan 12. Untuk potongan daging iga yang akan dikonsumsi bisa terdiri dari 2 sampai dengan 7 tulang iga.
- 4.2. Has dalam atau *fillet* atau *tenderloin* adalah daging sapi dari bagian tengah badan. Sesuai dengan karakteristik daging has, daging ini terdiri dari bagian-bagian otot utama disekitar bagian tulang belakang, dan kurang lebih diantara bahu dan tulang panggul. Daerah ini adalah bagian yang paling lunak, karena otot-otot di bagian ini jarang dipakai untuk beraktivitas. Biasanya bagian daging ini digunakan untuk membuat steak.

⁴¹ Anonim. 2011. <http://duniasapi.com>. Diakses tanggal 14 desember 2011.

⁴² Anonim. 2011. <http://www.scribd.com>. Diakses tanggal 14 Desember 2011.

- 4.3. Has luar atau lebih dikenal dengan nama *Sirloin* adalah bagian daging sapi yang berasal dari bagian bawah daging iga, terus sampai ke bagian sisi luar has dalam. Daging ini adalah daging yang paling murah dari semua jenis has, karena otot sapi pada bagian ini masih lumayan keras dibanding bagian has yang lain karena otot-otot di sekitar daging ini paling banyak digunakan untuk bekerja. Biasanya daging ini digunakan untuk membuat makanan seperti steak.
- 4.4. Tanjung atau lebih dikenal dengan nama *Rump* adalah salah satu bagian daging sapi yang berasal dari bagian punggung belakang. Biasanya daging ini disajikan dengan dipanggang.
- 4.5. Lamosir atau lamusir atau dikenal juga dengan nama *Cube roll* adalah bagian daging sapi yang berasal dari bagian belakang sapi di sekitar has dalam, has luar, dan tanjung.
- 4.6. Penutup daging sapi atau lebih dikenal dengan nama *Topside* atau *Round* adalah bagian daging sapi yang terletak di bagian paha belakang sapi dan sudah mendekati area pantat sapi. Potongan daging sapi di bagian ini sangat tipis dan kurang lebih sangat liat. Selain itu bagian ini sangat kurang lemak sehingga jika, dibakar atau dipanggang akan sangat lama melunakkannya.
- 4.7. Punuk atau lebih dikenal dengan nama *Blade* adalah daging sapi bagian atas yang menyambung dari bagian daging paha depan sampai ke bagian punuk sapi. Pada bagian tengahnya terdapat serat-serat

kasar yang mengarah ke bagian bawah, yang cocok jika digunakan dengan cara memasak dengan teknik mengukus.

- 4.8. T-bone adalah bagian daging sapi yang biasa dibuat sebagai steak. Potongan daging ini terbentuk dari tulang yang berbentuk seperti huruf T dengan daging disekitarnya. Bagian daging yang paling besar biasanya berasal dari bagian has luar, sedangkan bagian kecilnya berasal dari has dalam.
- 4.9. Cingur adalah tulang rawan dari bagian hidung dan bibir atas sapi. Biasanya ditemui dalam rujak cingur.
- 4.10. Lidah sapi adalah bagian daging sapi yang berasal dari lidah sapi. Biasanya daging ini digunakan sebagai bahan dasar makanan untuk sate padang dan semur lidah.
- 4.11. Buntut sapi atau lebih dikenal dengan nama *Oxtail* adalah bagian dari tubuh sapi bagian ekor. Biasanya bagian ini disajikan sebagai hidangan sup buntut.
- 4.12. Leher sapi atau biasa disebut *Chuck steak* adalah bagian daging sapi pada daerah leher. Biasanya daging ini digunakan untuk membuat steak atau rendang.
- 4.13. Sandung lamur atau *Brisket* adalah bagian daging sapi yang berasal dari bagian dada bawah sekitar ketiak. Pada kenyataannya hampir semua hewan yang memiliki bagian dada bawah akan mempunyai bagian daging ini, akan tetapi terminologi yang digunakan untuk bagian daging ini lebih umum digunakan untuk menyebut bagian

daging sapi atau bagian daging anak sapi. Bagian daging ini termasuk delapan bagian daging sapi yang utama.

- 4.14. Suncan atau lebih dikenal dengan nama *Flank* atau *Plate* adalah bagian daging sapi yang berasal dari otot perut. Bentuknya panjang dan datar. Pada dasarnya bagian daging sapi ini lebih keras dibandingkan dengan daging has dan daging iga. Biasanya daging ini digunakan untuk campuran taco, makanan khas Meksiko, dan bisa juga digunakan untuk membuat steak.
- 4.15. Sengkel (dari bahasa Belanda *Schenkel*) atau lebih dikenal dengan nama Inggris Shank atau Shin berasal dari bagian depan atas kaki sapi. Biasanya digunakan sebagai bahan dasar sup, soto, dan bakso urat.
- 4.16. Gandik atau lebih dikenal dengan nama *Silver side* adalah paha belakang sapi terluar dan paling dasar. Banyak yang sering tertukar dengan menyamakannya dengan daging paha depan atau Shank. Biasanya daging ini digunakan untuk membuat dendeng balado atau abon sapi.
- 4.17. Kelapa atau lebih dikenal dengan nama *Inside* adalah bagian daging sapi yang berasal dari paha belakang bagian atas yang berada di antara penutup dan gantik. Biasanya hidangan yang menggunakan daging ini adalah panggang dan Casserole.
- 4.18. Hati sapi adalah bagian tubuh sapi yang berasal dari hati. Biasanya hidangan yang dapat dibuat oleh bagian tubuh ini adalah sambal goreng.

4.19. Jeroan sapi adalah bagian dalam tubuh sapi yang terdiri dari usus, limpa dan babat. Kaki sapi adalah bagian daging sapi pada bagian kaki yang biasa digunakan sebagai bahan dasar makanan.

5. Komposisi Kimiawi Daging Sapi

Tabel 1. Komposisi Kimiawi Daging Sapi

Kandungan zat	Nilai Gizi (%)
Air	65 – 80
Protein	16 – 22
Lemak	1,3 – 13
Karbohidrat	0,5 – 1,3
Mineral dan vitamin	1

Sumber : Anonim (2011).⁴³

B. Kualitas Daging Sapi atau Otot

Kualitas karkas dan daging dipengaruhi oleh faktor sebelum dan sesudah pemotongan. Faktor sebelum pemotongan yang dapat mempengaruhi kualitas daging antara lain adalah genetik, spesies, bangsa, tipe ternak, jenis kelamin, umur, pakan termasuk bahan additif (hormon, antibiotik dan mineral). Faktor setelah pemotongan yang mempengaruhi kualitas daging antara lain meliputi metode pelayuan, stimulasi listrik, metode pemasakan, pH karkas dan daging, bahan tambahan termasuk enzim pengempuk daging, hormon dan antibiotika, lemak intramuskular atau marbling, metode penyimpanan dan preservasi, macam otot daging dan lokasi otot daging.⁴⁴

⁴³ Anonim. 2011. <http://duniasapi.com>. Diakses tanggal 14 desember 2011.

⁴⁴H. Tabrany, *Pengaruh Proses Pelayuan Terhadap Keempukan Daging*. Makalah Falsafah Sains Program Pasca Sarjana (Bandung: Institut Pertanian, 2001).

C. Kajian Al-Qur'an Tentang Binatang Ternak

1. Jenis Binatang Ternak

Ternak dapat dibedakan satu sama lain salah satunya dapat dilihat dari warna bulu. Seperti Sapi Bali berwarna merah bata sedangkan sapi FH berwarna putih hitam. Sapi Bali jantan dewasa berwarna hitam sedangkan Sapi Bali betina berwarna merah bata. Keberadaan ternak dengan ciri-ciri fisik berupa warna bulu yang berbeda-beda tercantum dalam Q.S. Faathir ayat 28.

وَمِنَ النَّاسِ وَالْأَنْعَامِ وَالْأَنْعَامِ مُخْتَلِفٌ أَلْوَانُهُ كَذَلِكَ إِنَّمَا تَخْشَى اللَّهَ مِنْ عِبَادِهِ
الْعُلَمَاءُ إِنَّ اللَّهَ عَزِيزٌ غَفُورٌ

Terjemahnya :

“Dan demikian (pula) di antara manusia, binatang-binatang melata dan binatang-binatang ternak ada yang bermacam-macam warnanya (dan jenisnya). Sesungguhnya yang takut kepada Allah di antara hamba-hambanya, hanyalah ulama. Sesungguhnya Allah Maha Perkasa lagi Maha Pengampun”.

Dalam “*Tafsir Al-Mishbah*” ayat ini menjelaskan bahwa aya ini menyitir perbedaan bentuk dan warna makhluk hidup. Ayat ini menyatakan bahwa: dan diantara manusia, binatang-binatang melata, dan binatang-binatang ternak yakni unta, sapi dan domba bermacam-macam bentuk, ukuran, jenis dan warnanya seperti itu pula yakni seperti keragaman tumbuhan dan gunung-gunung. Sebagian dari penyebab perbedaan itu dapat ditangkap maknanya oleh ilmuwan dan arena itu sesungguhnya yang takut

kepada Allah diantara hamba-hamba-Nya hanyalah ulama. Sesungguhnya Allah Maha Perkasa lagi Maha Pengampun.⁴⁵

Pada ayat ini Allah SWT menjelaskan tentang hal-hal yang menunjukkan kesempurnaan dan kekuasaan Nya. Allah SWT menciptakan binatang-binatang melata dan binatang-binatang ternak, yang bermacam-macam warnanya sekalipun berasal dari jenis yang satu, bahkan ada binatang yang satu, sering terdapat warna yang bermacam-macam. Maha suci Allah pencipta alam semesta dengan sebaik-baiknya.

2. Tujuan dan Manfaat Binatang Ternak

Ternak diciptakan ke dunia ini tidak sia-sia, melainkan mempunyai manfaat bagi manusia. Allah berfirman dalam Q.S. Al-Mu'minuun ayat 21.

وَإِنْ لَكُمْ فِي الْأَنْعَامِ لَعِبْرَةٌ لِّتُزَكَّرُوا بِمَا فِي بُطُونِهَا وَلَكُمْ فِيهَا مَنَافِعُ كَثِيرَةٌ وَمِنْهَا تَأْكُلُونَ ﴿٢١﴾

Terjemahnya :

“Dan Sesungguhnya pada binatang-binatang ternak, benar-benar terdapat pelajaran yang penting bagi kamu, kami memberi minum kamu dari air susu yang ada dalam perutnya, dan (juga) pada binatang-binatang ternak itu terdapat faedah yang banyak untuk kamu, dan sebagian daripadanya kamu makan”.

Dalam “*Tafsir Al-Mishbah*” ayat ini menjelaskan bahwa sesungguhnya pada binatang-binatang ternak, unta, atau juga sapi dan kambing, benar-benar terdapat ‘*Ibrah*, yakni pelajaran bagi kamu. Melalui pengamatan dan pemanfaatan binatang-binatang itu, kamu dapat memperoleh bukti kekuasaan Allah SWT dan karunia-Nya. Kami member kamu minuman dari sebagian yakni susu murni yang penuh gizi, yang ada pada perutnya,

⁴⁵ M. Quraish Shihab. *Tafsir Al-Mishbah*. (Jakarta : Penerbit Lentera Hati, 2002), h. 60.

dan juga selain susunya. Padanya, yakni pada binatang-binatang ternak itu secara khusus terdapat faidah yang banyak untuk kamu seperti daging, kulit dan bulunya. Semuanya itu dapat kamu manfaatkan untuk berbagai tujuan dan sebagian darinya, atas berkat Allah kamu makan dengan mudah lagi lezat dan bergizi. Dan di atasnya yakni, di atas punggung binatang-binatang itu yakni unta dan juga di atas perahu-perahu kamu dan barang-barang kamu diangkut atas izin Allah menuju tempat-tempat yang jauh.⁴⁶

Ayat tersebut menjelaskan bahwa sesungguhnya pada penciptaan binatang ternak itu benar-benar terdapat pelajaran yang sangat penting bagi manusia di samping pemanfaatannya sendiri sebagai nikmat pemberian Allah SWT. Sebagai pelajaran dan bahan riset, rumput yang dimakan oleh binatang ternak seperti sapi itu, setelah dikunyah dan masuk dalam perutnya, kemudian bercampur dengan darah, maka Allah berkuasa untuk memisahkan air susu dari percampuran dua benda yang kotor itu sebagaimana tersebut.⁴⁷

3. Anjuran untuk Memakan Makanan yang Halal dan Baik

Allah berfirman dalam Q.S. Al-Maa'idah ayat 88 :

وَكُلُوا مِمَّا رَزَقَكُمُ اللَّهُ حَلَالًا طَيِّبًا ۚ وَاتَّقُوا اللَّهَ الَّذِي أَنْتُمْ بِهِءِ مُؤْمِنُونَ ﴿٨٨﴾

Terjemahnya :

“Dan makanlah makanan yang halal lagi baik dari apa yang Allah Telah rezekikan kepadamu, dan bertakwalah kepada Allah yang kamu terhadap-Nya adalah mu'minin”.

⁴⁶ M. Quraish Shihab. *Tafsir Al-Mishbah*. (Jakarta : Penerbit Lentera Hati, 2002), h. 349.

⁴⁷ Departemen Agama RI. " *Al-quran dan Terjemahnya* ". Al- Jumanatul 'Ali. Surah al-mu'min ayat 21. h. 500.

Dalam “*Tafsir Al-Mishbah*” ayat menegaskan perintah memakan yang halal dan baik, dan demikian ayat ini menghasilkan makna larangan dan perintah bolehnya memakan segala yang halal. Dengan perintah ini makanlah makanan yang halal, yakni bukan haram lagi baik, lezat, bergizi dan berdampak positif bagi kesehatan dari apa yang Allah rezekikan kepada kamu, dan bertakwalah kepada Allah dalam segala aktifitas kamu yang kamu terhadap-Nya adalah mu’minun, yakni orang-orang yang mantap keimanannya.

Ayat ini memerintahkan untuk memakan yang halal lagi baik. Karena yang dinamai halal terdiri dari empat macam yaitu : wajib, sunnah, mubah, dan makruh. Aktifitaspun demikian, ada aktifitas yang walaupun halal yang makruh atau sangat tidak disukai oleh Allah, yaitu pemutusan hubungan. Selanjutnya tidak semua yang halal sesuai dengan kondisi pribadi, ada yang halal yang baik karena memiliki kondisi kesehatan tertentu dan ada juga yang kurang baik untuknya, walaupun baik buat yang lain. Ada makanan yang halal tetapi tidak bergizi dan ketika itu ia menjadi kurang baik, yang diperintahkan yang halal lagi baik.⁴⁸

Pada ayat ini Allah SWT memerintahkan kepada hamba-Nya agar mereka memakan rezeki yang halal dan baik, yang telah dikaruniakan-Nya kepada mereka. Halal di sini mengandung dua macam pengertian. Pertama halal menurut zatnya, yaitu bukan termasuk barang-barang yang oleh agama

⁴⁸ M. Quraish Shihab. *Tafsir Al-Mishbah*. (Jakarta : Penerbit Lentera Hati, 2002), h. 231-232.

Islam dinyatakan sebagai barang-barang yang haram, seperti bangkai, darah, daging babi dan khamar.

Kedua halal menurut cara memperolehnya, yaitu diperoleh dengan cara-cara yang dihalalkan oleh agama. Prinsip "halal dan baik" ini hendaknya senantiasa menjadi perhatian dalam menentukan makanan dan minuman yang akan dimakan untuk diri sendiri dan untuk keluarga, karena makanan dan minuman itu tidak hanya berpengaruh terhadap jasmani, melainkan juga terhadap rohani.

Tidak ada halangan bagi orang-orang mukmin yang mampu, untuk menikmati makanan dan minuman yang enak, akan tetapi haruslah menaati ketentuan-ketentuan yang telah ditetapkan syara, yaitu baik, halal dan menurut ukuran yang layak. Maka pada akhir ayat ini Allah swt. memperingatkan orang-orang mukmin agar mereka berhati-hati dan bertakwa kepada-Nya dalam soal makanan, minuman dan wanita, serta kenikmatan-kenikmatan lainnya. Janganlah mereka menetapkan hukum-hukum menurut kemauan sendiri dan tidak pula berlebih-lebihan dalam menikmati apa-apa yang telah dihalalkan-Nya. Allah memerintahkan manusia untuk memakan makanan yang baik bagi tubuh.

Penciptaan hewan ternak terdapat pelajaran yang sangat penting bagi manusia. Sebagian digunakan sebagai alat transportasi atau untuk dikendarai dan sebagian untuk makan.⁴⁹

⁴⁹ Departemen Agama RI. " *Al-quran dan Terjemahnya* ". Al- Jumanatul 'Ali. Surah Al-Ma'idah ayat 88. H. 480.

D. Otot *Longissimus Dorsi* (Has Luar)

Otot merupakan penyusun utama daging, termasuk jaringan ikat, epitel dan jaringan syaraf lain yang terdapat di dalam otot. Otot dan jaringan ikat serta keberadaan lemak didalamnya merupakan penentu karakteristik kualitatif dan kuantitatif daging. otot adalah jaringan yang mempunyai struktur dan fungsi utama sebagai penggerak. Ciri suatu otot mempunyai hubungan yang erat dengan fungsinya, maka jumlah jaringan ikat berbeda-beda diantara otot. Jaringan ikat ini berhubungan dengan kealotan daging.⁵⁰

Keempukan daging bervariasi diantara jenis otot, jumlah jaringan ikat dalam otot mempunyai tekstur daging. Otot yang lebih banyak bergerak selama terlihat lebih kasar, sedangkan otot yang kurang digerakkan seperti otot *Semitendinosus* dan otot *Longissimus dorsi* maka teksturnya lebih halus. Secara fisik otot sebagai komponen utama daging terdiri atas berkas-berkas otot atau fasikuli (*muscle bundle*). Fasikuli ini tersusun dari serabut-serabut otot (*musculi fiber*), sedangkan serabut otot tersusun dari banyak fibril yang disebut miofibril. Miofibril tersusun dari banyak filamen dan disebut miofilamen, jaringan ikat otot terdiri atas epimisium yang terdapat mengelilingi otot, perimisium terletak diantara fasikuli otot, dan endomisium yang terdapat disekeliling sel atau serabut otot. Endomisium melapisi membran sel, ukurannya sangat kecil, sering disebut serabut retikuler.⁵¹

Has Luar (*Longissimus dorsi*) lebih dikenal dengan nama *sirloin* adalah bagian daging sapi yang berasal dari bagian bawah daging iga, terus

⁵⁰Soeparno. *Ilmu dan Teknologi Daging*. (Yogyakarta : UGM Press, 1994). h. 10

⁵¹Soeparno. *Ilmu dan Teknologi Daging*. h. 10

sampai ke bagian sisi luar has dalam. Daging ini adalah daging yang paling murah dari semua jenis has, karena otot sapi pada bagian ini masih lumayan keras dibanding bagian has yang lain karena otot-otot di sekitar daging ini paling banyak digunakan untuk bekerja. Biasanya daging ini digunakan untuk membuat steak.⁵² Otot *Longissimus dorsi* memiliki warna agak pucat, pH dan susut masak yang rendah, serta memiliki keempukan, kelentingan, kekenyalan dan kesukaan yang tinggi dibanding dengan otot *Semitendinosus* dan otot *Pectoralis profundus*.⁵³ *Longissimus dorsi* memiliki nilai susut masak dan DPD rendah, memiliki keempukan, kebasahan dan flavour yang tinggi serta residu pengunyahan rendah dibanding dengan otot *Semitendinosus* dan *Pectoralis profundus*.⁵⁴

E. Sifat Fungsional Daging

1. Uji TBA (*Thiobarbituric Acid*)

TBA adalah suatu tes kimia untuk uji ketengikan yang dapat digunakan pada bermacam-macam bahan dan merupakan uji yang paling sering digunakan untuk mengukur ketengikan. Uji TBA merupakan uji yang spesifik untuk hasil oksidasi asam lemak tidak jenuh dan dapat digunakan

⁵²Anonim.2008. <http://dapurmlandhing.dagdigdug.com/2008/04/10/mengenal-daging-sapi-1/>. Diakses tanggal 15 Januari 2012.

⁵³Sikapang, F. *Pengaruh Jenis Otot Dengan Penambahan Level Asap Cair yang Berbeda Terhadap Karakteristik Bakso Daging Sapi Bali*. (Makassar : Skripsi. Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin, 2009), h. 25

⁵⁴Wulandari, *Pengaruh jenis otot dan level asap cair terhadap kualitas daging pascaring sapi Bali*. (Makassar : Skripsi. Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin, 2011), h. 30

pada produk makanan sehari-hari yang proporsi asam lemak tidak jenuhnya rendah.⁵⁵

Kandungan lemak dalam bahan pangan tersusun oleh gliserol dan asam lemak. Dikenal ada 24 macam asam-asam lemak, ada yang disebut asam lemak jenuh dan asam lemak tak jenuh, karena mengandung satu atau lebih ikatan rangkapnya. Ikatan rangkap inilah yang mudah diserang oksigen sehingga akan menimbulkan ketengikan. Reaksi lain terhadap kandungan lemak bahan pangan adalah reaksi hidrolisis yang disebabkan oleh basa, asam dan enzim.⁵⁶

Terjadinya ketengikan pada lemak, akan menurunkan nilai gizi bahan pangan tersebut, karena vitamin-vitamin yang larut dalam lemak terutama vitamin A dan E beserta asam-asam lemak esensial akan menjadi rusak¹⁵⁵.

Batas ambang nilai TBA yaitu 1-2 mg/kg dan nilai rata-rata TBA berpengaruh dengan lama penyimpanan yang disebabkan oleh perubahan fisik daging yang mengalami proses oksidasi lemak yang dapat meningkatkan nilai TBA.⁵⁷

Oksidasi lemak dalam bahan makanan dapat terjadi bila suhu dinaikan atau selama penyimpanan. Hal ini mendorong terbentuknya peroksida melalui pembentukan hidroperoksida yang selanjutnya dapat mengalami degradasi menjadi senyawa aldehida. Pembentukan aldehida yang mudah

⁵⁵ Wulandari, *Pengaruh jenis otot dan level asap cair terhadap kualitas daging pascarigor sapi Bali*, h.30

⁵⁶ Wulandari, *Pengaruh jenis otot dan level asap cair terhadap kualitas daging pascarigor sapi Bali*, h.30

⁵⁷ Sikapang, F. *Pengaruh Jenis Otot Dengan Penambahan Level Asap Cair yang Berbeda Terhadap Karakteristik Bakso Daging Sapi Bali*. (Makassar : Skripsi. Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin, 2009), h. 25

menguap menyebabkan bau khas pada lemak yang disebut proses ketengikan. Ada dua faktor yang mempengaruhi terjadinya oksidasi asam lemak pada bahan makanan yaitu faktor internal dan faktor eksternal. Faktor internal meliputi kandungan trigliserida alami dalam bahan, komponen minor yang memiliki sifat anti oksidatif seperti tokoferol, bahan-bahan kontaminan seperti zat besi, tembaga dan nikel serta bahan tambahan (anti oksidasi komersial), sedangkan faktor eksternal meliputi oksigen dan sebagai pemicu berlangsungnya oksidasi adalah sinar terutama sinar ultra violet dan panas yang dapat mempercepat proses oksidasi.⁵⁸

Berbagai jenis minyak atau lemak akan mengalami perubahan flavor dan bau sebelum terjadi proses ketengikan. Hal ini dikenal sebagai *reversion*. Beberapa penyelidik berpendapat bahwa hal ini khas pada minyak atau lemak. *Reversion* terutama dijumpai dalam lemak di pasar dan pada pemanggangan atau penggorengan dengan menggunakan temperatur yang terlalu tinggi. Faktor-faktor yang mempengaruhi perkembangan dari *reversion* ini adalah suhu, cahaya atau penyinaran, ada tidaknya oksigen dan adanya logam-logam yang bersifat sebagai katalisator pada proses oksidasi. Jika suhu penyimpanan minyak atau lemak dinaikkan, maka waktu untuk menghasilkan flavor *reversion* akan lebih singkat. Ketengikan berbeda dengan *reversion* beberapa minyak atau lemak mudah terpengaruh untuk menjadi tengik tetapi akan mempunyai daya tahan terhadap peristiwa *reversion*, misalnya pada minyak jagung. Perubahan flavor yang terjadi

⁵⁸ Sikapang, F. *Pengaruh Jenis Otot Dengan Penambahan Level Asap Cair yang Berbeda Terhadap Karakteristik Bakso Daging Sapi Bali*. h. 25

selama *reversion*, berbeda untuk setiap jenis minyak, sedangkan minyak yang telah menjadi tengik, akan menghasilkan flavor yang sama untuk semua jenis minyak atau lemak. Bilangan peroksida yang sangat tinggi dapat menjadi indikasi ketengikan minyak atau lemak, tetapi bilangan peroksida ini tidak mempunyai hubungan dengan peristiwa *reversion*.⁵⁹

Senyawa-senyawa yang dapat larut dalam lemak sangat rentan terhadap proses oksidasi. Hidroperoksida asam lemak yang terbentuk bersifat labil dan mudah pecah mengakibatkan putusnya gugus OOH dan rantai C-C sehingga dihasilkan senyawa hidrokarbon, aldehid dan keton yang menyebabkan perubahan warna, rasa dan aroma minyak bahkan perubahan struktur kimia. Gejala timbulnya ketengikan oleh proses oksidasi lemak dimulai timbulnya *flavour*, *flatness*, *oiliness*, kemudian perubahan rasa dan aroma. Kemudian berubah menjadi bau apek dan tahap terakhir menjadi tengik, kandungan vitamin dan keracunan.⁶⁰

2. Susut Masak

Susut masak merupakan persentase berat daging yang hilang akibat pemasakan dan merupakan fungsi dari waktu dan suhu pemasakan. Daging dengan susut masak yang rendah mempunyai kualitas yang relatif lebih baik daripada daging dengan persentase susut masak yang tinggi. Daging yang

⁵⁹ Sikapang, F. *Pengaruh Jenis Otot Dengan Penambahan Level Asap Cair yang Berbeda Terhadap Karakteristik Bakso Daging Sapi Bali*. h. 25

⁶⁰ Sikapang, F. *Pengaruh Jenis Otot Dengan Penambahan Level Asap Cair yang Berbeda Terhadap Karakteristik Bakso Daging Sapi Bali*. h. 25

mempunyai angka susut masak rendah, memiliki kualitas yang baik karena kemungkinan keluarnya nutrisi daging selama pemasakan juga rendah.⁶¹

Nilai susut masak ini erat kaitannya dengan daya mengikat air. Semakin tinggi daya mengikat air maka ketika proses pemanasan air dan cairan nutrisi pun akan sedikit yang keluar atau yang terbuang sehingga massa daging yang berkurang pun sedikit.⁶²

Hilangnya air selama pemasakan yang ditentukan oleh protein yang dapat mengikat air; semakin banyak air yang ditahan oleh protein, maka semakin sedikit air keluar sehingga susut masak berkurang.¹³⁵ Protein daging yang mempunyai daya mengikat air rendah akan mengakibatkan hilangnya bobot selama pemasakan yang tinggi dan ini menandakan bahwa kemampuan simulasi dalam mengikat air dan lemak kecil.⁶³

Susut masak menggambarkan jus daging yang merupakan fungsi temperatur dan lama waktu pemasakan/pemanasan. Faktor-faktor yang mempengaruhi antara lain nilai pH, panjang sarkomer serabut otot, panjang potongan serabut otot, status kontraksi miofibril, ukuran dan berat sampel, penampang melintang daging, pemanasan, bangsa terkait dengan lemak daging, umur, dan konsumsi energi dalam pakan. Susut masak berkisar antara 1,5–54,5%. Penambahan bahan pengisi dimaksudkan untuk mereduksi penyusutan selama pemasakan, memperbaiki stabilitas emulsi,

⁶¹ Anonim. *Petunjuk Teknis Pengolahan Daging*, Direktorat Jenderal Peternakan. Diakses tanggal 14 Desember, 2011.

⁶² Anonim. *Petunjuk Teknis Pengolahan Daging*

⁶³ Anonim. *Petunjuk Teknis Pengolahan Daging*, Direktorat Jenderal Peternakan. Diakses tanggal 14 Desember, 2011.

meningkatkan cita rasa, memperbaiki sifat irisan dan mengurangi biaya produksi.⁶⁴

Penurunan nilai susut masak bakso disebabkan karena asap cair mempunyai kemampuan untuk mengikat air dengan cara melonggarkan ikatan serat daging sehingga air bebas dan air setengah terikat akan memasuki ruang kosong tersebut yang pada akhirnya daya ikat protein daging meningkat. Jika daya ikat air meningkat maka susut masak akan menurun. Susut masak yang rendah akan memberikan rendemen tinggi yang dibutuhkan dalam pengolahan daging.⁶⁵

3. Daya Putus Daging

Keempukan daging merupakan faktor penting dalam pengolahan daging. Keempukan dapat diukur dengan nilai daya putus Warner-Bratzler (WB). Keempukan sangat berkaitan erat dengan status panjang sarkomer otot. Daging dengan sarkomer yang lebih pendek setelah fase rigor mortis memiliki tingkat kealotan lebih tinggi dibanding yang sarkomernya tidak mengalami pemendekan.⁶⁶

Daging *pre rigor* yang disimpan pada suhu rendah mengakibatkan peningkatan konsentrasi ion Ca^{2+} bebas di luar membran retikulum sarkoplasmik. Hal tersebut memicu serangkaian reaksi yang mengakibatkan terbentuknya ikatan aktin-miosin dan menghasilkan pemendekan sarkomer.

⁶⁴ Anonim. *Petunjuk Teknis Pengolahan Daging*, Direktorat Jenderal Peternakan. Diakses tanggal 14 Desember, 2011.

⁶⁵ Bintoro, V. P. *Teknologi Pengolahan Daging dan Analisis Produk*. (Semarang : Badan Penerbit Universitas Diponegoro, 2008).

⁶⁶ Anonim. *Petunjuk Teknis Pengolahan Daging*, Direktorat Jenderal Peternakan. Diakses tanggal 14 Desember, 2011.

Semakin tinggi nilai daya putus WB berarti semakin banyak gaya yang diperlukan untuk memutus serabut daging per sentimeter persegi, yang berarti daging semakin alot atau tingkat keempukan semakin rendah. Bahwa peningkatan panjang sarkomer secara paralel akan meningkatkan keempukan.⁶⁷

Nilai daya putus Warner-Bratzler menunjukkan tingkat keempukan daging. Proses pelayuan akan menurunkan daya putus Warner-Bratzler, sehingga dapat meningkatkan keempukan daging. Pengaruh pelayuan dan peregangan otot terhadap daya putus Warner-Bratzler menjadi lebih besar setelah pemasakan.⁶⁸

Warner-Bratzler (WB) merupakan alat pengukur daya putus daging yang paling sering digunakan; alat ini diciptakan oleh Warner pada tahun 1928 dan selanjutnya dimodifikasi oleh Bratzler pada tahun 1932 dan pada saat itulah disebut sebagai Warner Bratzler *shear force*. Beberapa hasil pengukuran memperlihatkan bahwa nilai daya putus yang tercatat berhubungan erat dengan komponen miofibriler dari pada komponen jaringan ikat. Dari sejumlah hasil penelitian diperoleh koefisien korelasi yang baik antara pengukuran daya putus menggunakan Warner-Bratzler dengan pengukuran secara sensorik (panelis tes) yakni antara 0,65 - 0,85.

⁶⁷ Anonim. *Petunjuk Teknis Pengolahan Daging*, Direktorat Jenderal Peternakan. Diakses tanggal 14 Desember, 2011.

⁶⁸ Anonim. *Petunjuk Teknis Pengolahan Daging*, Direktorat Jenderal Peternakan. Diakses tanggal 14 Desember, 2011.

Koefisien korelasi ini menjadi rendah jika terdapat perbedaan tegangan yang besar antar sampel jaringan ikat.⁶⁹

Creuzot-Dumont (CD) juga merupakan alat pengukur daya putus daging, diciptakan di Perancis, dengan prinsip kerja yang sama dengan WB *shear force*, yakni daging dipotong/diputus tegak lurus pada arah serat. Perbedaan di antara keduanya yakni dari sisi perletakan sampel, dimana pada CD *shear force* sampel diletakkan dalam satu sel tertutup sehingga tidak terjadi deformasi lateral. Sedang pada WB *shear force* sampel diletakkan diatas pisau berlubang berbentuk segitiga yang terbuka, memungkinkan tidak seimbang (tidak stabil) sampel sehingga dapat terjadi deformasi lateral pada saat penekanan/pemutusan sampel. Terdapat korelasi yang baik antara kedua alat *shear force* tersebut.⁷⁰

Karena kesulitan mengontrol fungsi kerja dari pengukur keempukan daging dengan sistem daya putus (*shear force*) maka dikembangkan alat pengukur generasi baru yang berfungsi kompresi. Alat ini dapat mengukur tegangan yang berasal dari miofibriler dan dari jaringan ikat, tergantung pada tingkat deformasi yang diterapkan; deformasi 20 % akan mengukur tegangan yang berasal dari miofibriler sedangkan 80 % akan mengukur tegangan jaringan ikat. Kriteria keempukan berdasarkan panelis lokal yang terlatih menyebutkan bahwa daging sangat empuk memiliki daya putus Warner- Blatzer <4,15 kg/cm², daging empuk 4,15-<5,86 kg/cm², daging

⁶⁹ Leni Herliani Afrianti. *Teknologi Pengawetan Pangan*. (Bandung : Alfabeta, 2008).

⁷⁰ Leni Herliani Afrianti. *Teknologi Pengawetan Pangan*.

agakempuk 5,86-<7,56 kg/cm², daging agak alot 7,56-<9,27 kg/cm², daging alot 9,27-<10,97 kg/cm² dan daging sangat alot >10,97 kg/cm².⁷¹

Faktor yang mempengaruhi keempukan daging digolongkan menjadi faktor antemortem dan faktor postmortem. Faktor antemortem seperti genetik, manajemen, jenis kelamin dan stress. Faktor postmortem yang di antaranya meliputi metode *chilling*; refrigerasi, pelayuan dan pembekuan termasuk faktor lama dan temperatur penyimpanan dan metode pengolahan; termasuk metode pemasakan dan penambahan bahan pengempuk. Keempukan bisa bervariasi di antara spesies, bangsa, ternak dalam spesies yang sama, potongan karkas dan di antara otot serta pada otot yang sama. Banyak faktor yang mempengaruhi keempukan pada daging, yang paling utama adalah degradasi protein *miofibrillar* oleh enzim kalpain.⁷²

Pemasakan membuat tenunan pengikat lebih empuk dengan mengubah kolagen menjadi gelatin, pemanasan mengkoagulasi dan cenderung untuk mengeraskan protein miofibril. Kedua pengaruh tersebut tergantung pada waktu dan temperatur, yang pertama lebih penting untuk melunakkan kolagen dan yang akhir lebih kritis untuk mengeraskan miofibriler. Memperpanjang waktu pemanasan dari suhu yang relatif rendah, dibenarkan untuk daging yang banyak mengandung tenunan pengikat dan sebaliknya.⁷³

⁷¹ Palupi, W. D. E. *Tinjauan Literatur Pengolahan Daging*. (Jakarta : Pusat Dokumentasi Ilmiah Nasional Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia, 1986).

⁷² Soeparno, 1995. *Teknologi Produksi Karkas dan Daging*. Fakultas Peternakan, Program Pascasarjana Ilmu Peternakan, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

⁷³ Palupi, W. D. E. *Tinjauan Literatur Pengolahan Daging*.

4. Daya Ikat Air

Daya ikat air protein daging dalam bahasa asing disebut sebagai Water Holding Capacity (WHC), didefinisikan sebagai kemampuan daging untuk menahan airnya atau air yang ditambahkan selama ada pengaruh kekuatan, misalnya pemotongan daging, pemanasan, penggilingan dan tekanan. Dan daging juga mempunyai kemampuan untuk menyerap air secara spontan dari lingkungan yang mengandung cairan (water absorption). Protein miofibriler merupakan penanggung jawab utama pada pengikatan air dalam otot, demikian juga diketahui bahwa terdapat berbagai jenis pengikatan air dalam otot.⁷⁴

Ada tiga bentuk ikatan air di dalam otot yakni air yang terikat secara kimiawi oleh protein otot sebesar 4 – 5% dari total air otot terdapat sebagai lapisan monomolekuler pertama. Kedua air terikat agak lemah sebagai lapisan kedua dari molekul air terhadap grup hidrofilik, sebesar kira-kira 4% dimana lapisan kedua ini akan terikat oleh protein bila tekanan uap air meningkat. Ketiga adalah lapisan molekul-molekul air bebas diantara molekul protein, besarnya kira – kira 10%.

Denaturasi protein tidak akan mempengaruhi perubahan molekul pada air terikat (lapisan pertama dan kedua), sedang air bebas yang berada diantara molekul akan menurun pada saat protein daging mengalami denaturasi.

⁷⁴H. Tabrany, *Pengaruh Proses Pelayuan Terhadap Keempukan Daging*. Makalah Falsafah Sains Program Pasca Sarjana Bandung: Institut Pertanian. 2001.

F. Asap Cair (*Liquid Smoke*)

1. Definisi Asap Cair

Asap cair merupakan suatu hasil destilasi atau pengembunan dari uap hasil pembakaran tidak langsung maupun langsung dari bahan-bahan yang banyak mengandung karbon serta senyawa-senyawa lain, bahan baku yang banyak digunakan adalah kayu, bongkol kelapa sawit, ampas hasil penggergajian kayu dll.⁷⁵

Asap cair didefinisikan sebagai kondensat berair alami dari kayu yang telah mengalami aging dan filtrasi untuk memisahkan senyawa tar dan bahan-bahan tertentu.⁷⁶

Gambar asap cair setelah mengalami pengendapan dan penyaringan adalah :



Gambar 3. Asap Cair (*Liquid Smoke*).⁷⁷

⁷⁵Amritama, D. 2007.*Asap Cair*. <http://tech.groups.yahoo>. Diakses tanggal 15 Desember 2011.

⁷⁶Pszczola, D.E., *Tour Highlights Production and Users of Smoke Based Flavours*. (Food Technology, 1997), h.70.

⁷⁷Anonim. 2011. <http://id.wikipedia.org/w/index>. Diakses tanggal 15 Desember 2011.

Asap cair merupakan hasil kondensasi dari pirolisis kayu yang mengandung sejumlah besar senyawa yang terbentuk akibat proses pirolisis konstituen kayu seperti selulosa, hemiselulosa dan lignin.⁷⁸

Hasil pirolisis dari senyawa selulosa, hemiselulosa dan lignin diantaranya akan menghasilkan asam organik, fenol, karbonil yang merupakan senyawa yang berperan dalam pengawetan bahan makanan. Senyawa-senyawa tersebut berbeda proporsinya diantaranya tergantung pada jenis, kadar air kayu, dan suhu pirolisis yang digunakan. Pirolisa merupakan proses pemecahan lignoselulosa oleh panas dengan oksigen yang terbatas dan menghasilkan gas, cairan dan arang yang jumlahnya tergantung pada jenis bahan, metode, dan kondisi dari pirolisanya. Pada proses pirolisa selulosa mengalami 2 tahap. Tahap pertama merupakan reaksi hidrolisis asam yang diikuti oleh dehidrasi yang menghasilkan glukosa. Tahap kedua pembentukan asam asetat dan homolognya bersama air serta sejumlah kecil furan dan fenol.⁷⁹

2. Proses Pembuatan

Proses pembuatan asap cair salah satunya menggunakan tempurung kelapa yang merupakan sisa limbah pembuatan minyak kelapa. Prosedur pembuatan asap cair antara lain:

⁷⁸Darmadji, Purnomo. *Anti Bakteri Asap Cair Dari Limbah Pertanian*. (Yogyakarta, 1996), h.19.

⁷⁹Girard, J. P. *Smoking in Technology of Meat and Meat Products*. (New York : J.P. Girard (ed).Ellis Horwood, 1992), h. 287

- 2.1. Sebagian tempurung kelapa dimasukkan ke dalam tanur, kemudian dinyalakan. Setelah api membara dan berasap, dimasukkan semua. Proses pyrolysis ini berjalan lama hingga belasan jam.
- 2.2. Asap kemudian ditangkap sungkup diatas tanur yang mengumpulkan dan mengalirkan asap menuju pipa kondensor.
- 2.3. Asap mengalir melalui pipa kondensor yang terendam dalam bak air terkondensasi.
- 2.4. Kondisi asap yang berada dalam keadaan jenuh dan suhu lingkungan lebih rendah dari suhu asap, akan mengubah asap dari fase gas menjadi cairan.
- 2.5. Setelah proses terakhir, asap cair belum bisa digunakan, harus melalui tahapan distilasi sehingga benar-benar didapatkan asap cair yang lebih murni.

Tabel 2. Komposisi Kimia Tempurung Kelapa

Komponen	%
Hemisellulosa	27,7
Sellulosa	26,5
Lignin	29,4
Abu	0,6
Komponen Ekstraktif	4,2
Uronat anhidarat	3,5
Nitrogen	0,1
Air	8,0

Sumber : Suhardiyono, 1988 dalam Tahir 1992.⁸⁰

Komposisi utama yang terdapat dalam tempurung kelapa adalah hemisellulosa, sellulosa dan lignin. Hemisellulosa adalah jenis polisakarida

⁸⁰Tahir, I. *Pengambilan Asap Cair Secara destilasi Kering Pada Proses Pembuatan Karbon Aktif dari tempurung Kelapa*. (Yogyakarta : Skripsi FMIPA UGM, 1992), h.57

dengan berat molekul kecil berantai pendek disbanding dengan selulosa dan banyak dijumpai pada kayu lunak. Hemiselulosa disusun oleh pentosan ($C_5H_8O_4$) dan heksosan ($C_6H_{10}O_5$). Pentosan banyak terdapat pada kayu keras, sedangkan heksosan terdapat pada kayu lunak.⁸¹

Pentosan yang mengalami pirolisis menghasilkan furfural, furan, dan turunannya serta asam karboksilat. Heksosan terdiri dari mannan dan galakton dengan unit dasar mannose dan galaktosa, apabila mengalami pirolisis menghasilkan asam asetat dan homolognya.⁸²

Selain hemiselulosa tempurung kelapa juga mengandung selulosa dan lignin. Hasil pirolisis selulosa yang terpenting adalah asam asetat dan fenol dalam jumlah yang sedikit. Sedangkan pirolisis lignin menghasilkan aroma yang berperan dalam produk pengasapan. Senyawa aroma yang dimaksud adalah fenol dan eterfenolik seperti guaikol (2-metoksi fenol), syringol (1,6-dimetoksi fenol) dan derivatnya.⁸³

Asap cair dibuat dari pirolisis kayu atau dibuat dari campuran senyawa murni (asap buatan). Komponen asap cair harus dilarutkan dalam air atau pelarut organik atau dibawa oleh pengikat seperti bumbu, gula, tepung, garam atau lemak.⁸⁴

⁸¹Girard, J. P. *Smoking in Technology of Meat and Meat Products*. (New York : J.P. Girard (ed).Ellis Horwood, 1992), h.290

⁸²Gorbatov V.M., N.N. Krylova,V.P. Volovinskaya, Yu. N. Lyaskovskaya, K.L. Bazarova, R.I Khlamova and G. Yayakovleva. *Liquid Smoke for Use In Cured Meats*. (Food Technologi, 1997), h.71.

⁸³Akhirudin. 2006. *Asap Cair Tempurung Kelapa Sebagai Pengganti Formalin*. <http://www.indonesiaindonesia.com/>. Diakses tanggal 15 Desember 2011.

⁸⁴Tranggono, Suhardi dan Bambang Setiaji. *Produksi Asap Cair Dan Penggunaannya Pada Pengolahan Beberapa Bahan Makanan Kahas Indonesia*. (Jakarta : Laporan Akhir Riset Unggulan Terpadu III. Kantor Menristek. Puspitek, 1997) , h. 150.

Distilat asap tempurung kelapa memiliki kemampuan mengawetkan bahan makanan karena adanya senyawa asam, fenolat dan karbonil. Asap cair tempurung mengandung lebih dari 400 komponen dan memiliki fungsi sebagai penghambat perkembangan bakteri yang cukup aman sebagai pengawet alami, antara lain asam, fenolat dan karbonil.⁸⁵

Prinsip utama dalam pembuatan asap cair sebagai bahan pengawet adalah dengan mendestilasi asap yang dikeluarkan oleh bahan karbon dan diendapkan dengan destilasi multi tahap untuk mengendapkan komponen larut. Untuk menghasilkan asap yang baik pada waktu pembakaran sebaiknya menggunakan jenis kayu keras seperti kayu bakau, dan serutan kayu jati serta tempurung kelapa, sehingga diperoleh asap cair yang baik.⁸⁶ Hal tersebut dikarenakan asap yang dihasilkan dari pembakaran kayu keras akan berbeda komposisinya dengan asap yang dihasilkan dari pembakaran kayu lunak.⁸⁷

3. Komponen Penyusun Asap Cair

Komposisi kimia asap cair tempurung kelapa adalah fenol 5,13%; karbonil 13,28%; asam 11,39%. Asap cair mengandung senyawa fenol 2,10-5,13% dan dikatakan juga bahwa asap cair tempurung kelapa memiliki 7 macam senyawa dominan yaitu fenol, 3-metil-1,2- siklopentadion, 2-metoksifenol, 2-metoksi-4metilfenol, 2,6-dimetoksifenol, 4 etil-2-

⁸⁵Akhirudin. 2006. *Asap Cair Tempurung Kelapa Sebagai Pengganti Formalin*. <http://www.indonesiaindonesia.com//>. Diakses tanggal 15 Desember 2011.

⁸⁶Tranggono, Suhardi dan Bambang Setiaji. *Produksi Asap Cair Dan Penggunaannya Pada Pengolahan Beberapa Bahan Makanan Kahas Indonesia*. (Jakarta : Laporan Akhir Riset Unggulan Terpadu III. Kantor Menristek. Puspitek, 1997) , h. 150.

⁸⁷Girard, J. P. *Smoking in Technology of Meat and Meat Products*. (New York : J.P. Girard (ed).Ellis Horwood, 1992), h. 293.

metoksifenol dan 2,5-dimetoksi-benzilalkohol. Fraksi netral dari asap kayu juga mengandung fenol yang juga dapat berperan sebagai antioksidan seperti guaikol (2-metoksi fenol) dan siringol (1,6- dimetoksi fenol).⁸⁸ Senyawa penyusun asap cair dapat dipisahkan berdasarkan titik didihnya. Titik didih senyawa-senyawa pendukung sifat fungsional asap cair dalam keadaan murni dapat dilihat pada tabel dibawah ini.⁸⁹

Tabel 3. Titik Didih Senyawa Pendukung Sifat Fungsional Asap Cair Dalam Keadaan Murni⁹⁰

Senyawa	Titik didih (⁰ C, 760 mmHg)
Fenol	
Guaikol	205
4-metilguaikol	211
Eugenol	244
Siringol	267
Furfural	162
Piroketakol	240
Hidroquinon	285
Isoeugenol	266
Karbonil	
Glioksal	51
Metilglioksal	72
Glioksaldehid	97
Diasetil	88
Formaldehid	21
Asam	
Asam asetat	118
Asam butirat	162
Asam propionat	141
Asam isovalerat	176

⁸⁸Tranggono, Suhardi dan Bambang Setiaji. *Produksi Asap Cair Dan Penggunaannya Pada Pengolahan Beberapa Bahan Makanan Kahas Indonesia* . h.155.

⁸⁹Wulandari, Ratna., Purnama Darmadji dan Umar Santosa. *Sifat Antioksidan Asap Cair Hasil Redestilasi Selama Penyimpanan*. (Yogyakarta : Prosiding Seminar Nasional Pangan, 1999), h.57.

⁹⁰Wulandari, Ratna., Purnama Darmadji dan Umar Santosa. *Sifat Antioksidan Asap Cair Hasil Redestilasi Selama Penyimpanan*. (Yogyakarta : Prosiding Seminar Nasional Pangan, 1999), h.57.

Peran masing-masing komponen dalam asap cair berbeda-beda. Senyawa fenol disamping memiliki peranan dalam aroma asap juga menunjukkan aktivitas antioksidan. Senyawa aldehid dan keton mempunyai pengaruh utama dalam warna (reaksi maillard) sedangkan efeknya dalam citarasa sangat kurang menonjol. Asam-asam pengaruhnya kurang spesifik namun mempunyai efek umum pada mutu organoleptik secara keseluruhan, sedangkan senyawa hidrokarbon aromatik polisiklis seperti 3,4 benzopiren memiliki pengaruh buruk karena bersifat karsinogenik.⁹¹

Komponen terdeteksi di dalam asap dikelompokkan menjadi beberapa golongan yaitu:⁹²

- 3.1. Fenol, 85 macam diidentifikasi dalam kondensat dan 20 macam dalam produksi asapan.
- 3.2. Karbonol, keton, dan aldehid, 45 macam diidentifikasi dalam kondensat.
- 3.3. Asam-asam 35 macam diidentifikasi dalam kondensat.
- 3.4. Furan, 11 macam
- 3.5. Alkohol dan ester, 15 macam diidentifikasi dalam kondensat.
- 3.6. Lakton, 13 macam.
- 3.7. Hidrokarbon alifatik 1 macam, diidentifikasi dalam kondensat dan 20 macam dalam produksi asapan.
- 3.8. Poli Aromatik Hidrokarbon (PAH) 47 macam diidentifikasi dalam kondensat dan 20 macam dalam produksi asapan.

⁹¹Girard, J. P. *Smoking in Technology of Meat and Meat Products*. (New York : J.P. Girard (ed).Ellis Horwood, 1992), h. 295

⁹²Girard, J. P. *Smoking in Technology of Meat and Meat Products*, h. 295

4. Keuntungan Penggunaan Asap Cair

Keuntungan penggunaan asap cair antara lain lebih intensif dalam pemberian citarasa, kontrol hilangnya cita rasa lebih mudah, dapat diaplikasikan pada berbagai jenis bahan pangan, lebih hemat dalam pemakaian kayu sebagai bahan asap, polusi lingkungan dapat diperkecil dan dapat diaplikasikan ke dalam bahan dengan berbagai cara seperti penyemprotan, pencelupan, atau dicampur langsung ke dalam makanan.

Selain itu keuntungan lain yang diperoleh dari asap cair, adalah sebagai berikut :⁹³

a. Keamanan Produk Asapan

Penggunaan asap cair yang diproses dengan baik dapat mengeliminasi komponen asap berbahaya yang berupa hidrokarbon polisiklis aromatis. Komponen ini tidak diharapkan karena beberapa di antaranya terbukti bersifat karsinogen pada dosis tinggi. Melalui pembakaran terkontrol, aging, dan teknik pengolahan yang semakin baik, tar dan fraksi minyak berat dapat dipisahkan sehingga produk asapan yang dihasilkan mendekati bebas pH.⁹⁴

b. Aktivitas Anti Oksidan

Adanya senyawa fenol dalam asap cair memberikan sifat anti oksidan terhadap fraksi minyak dalam produk asapan. Dimana senyawa

⁹³Maga. Y.A. *Smoke in Food Processing*. (Florida : CSRC Press. Inc. Boca Raton, 1987), h.3.

⁹⁴Pszczola, D.E., *Tour Highlights Production and Users of Smoke Based Flavours*. (Food Technology, 1997), h. 71.

fenolat ini dapat berperan sebagai donor hidrogen dan efektif dalam jumlah sangat kecil untuk menghambat autooksidasi lemak.⁹⁵

c. Aktivitas Anti Bakterial

Peran bakteriostatik dari asap cair semula hanya disebabkan karena adanya formaldehid saja tetapi aktivitas dari senyawa ini saja tidak cukup sebagai penyebab semua efek yang diamati. Kombinasi antara komponen fungsional fenol dan kandungan asam organik yang cukup tinggi bekerja secara sinergis mencegah dan mengontrol pertumbuhan mikrobial. Kandungan kadar asam yang tinggi dapat menghambat pertumbuhan mikrobial karena mikrobial hanya bisa tumbuh pada kadar asam yang rendah. Adanya fenol dengan titik didih tinggi dalam asap juga merupakan zat antibakteri yang tinggi.⁹⁶

d. Potensi Pembentukan Warna Coklat

Karbonil mempunyai efek terbesar pada terjadinya pembentukan warna coklat pada produk asapan. Jenis komponen karbonil yang paling berperan adalah aldehid glioksal dan metal glioksal sedangkan formaldehid dan hidroksiaseton memberikan peranan yang rendah. Fenol juga memberikan kontribusi pada pembentukan warna coklat pada produk yang diasap meskipun intensitasnya tidak sebesar karbonil.⁹⁷

⁹⁵Prananta Juni. *Pemanfaatan Sabut dan Tempurung Kelapa serta Cangkang Sawit Untuk Pembuatan Asap Cair Sebagai Pengawet Makanan Alami*. <http://word-to-pdf.abdio.com>. Quickly Convert Word (doc) RTF HTM CSS TXT to PDF. Universitas Malikussaleh Lhokseumawe, 2005), h. 25.

⁹⁶Maga. Y.A. *Smoke in Food Processing*. CSRC Press. Inc. Boca Raton. Florida. 1987.

⁹⁷Maga. Y.A. *Smoke in Food Processing*.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini adalah penelitian (kuantitatif) dan dilaksanakan pada bulan September s/d Oktober 2013. Bertempat di Laboratorium Teknologi Hasil Ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Hasanuddin, Makassar.

B. Alat dan Bahan Penelitian

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu daging sapi Bali pada bagian otot *Longissimus dorsi* (has luar), aquades dan asap cair.

Alat-alat yang digunakan pada penelitian adalah baskom, pisau, timbangan analitik, tabung reaksi, kompor listrik, gelas ukur dan kertas saring (CD - *shear force*).

C. Pengumpulan Data Penelitian

Penelitian ini disusun berdasarkan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan pola faktorial 4 x 4 dengan 3 kali ulangan. Perlakuan yang digunakan adalah :

Faktor I : Konsentrasi Asap Cair (A)

A₁ = Asap Cair Konsentrasi 0%

A₂ = Asap Cair Konsentrasi 10%

A₃ = Asap Cair Konsentrasi 20%

A₄ = Asap Cair Konsentrasi 30%

Faktor II : Lama Penyimpanan (B)

B₁ = 0 minggu

B₂ = 1 minggu

B₃ = 2 minggu

B₄ = 3 minggu

D. Instrumen Penelitian

Prosedur penelitian ini meliputi beberapa tahap yang disajikan secara lengkap sebagai berikut:

1. Penyiapan Sampel

Jenis sapi yang digunakan adalah sapi bali. Otot yang digunakan adalah otot *Longissimus dorsi* (has luar), membersihkan daging dari lemak-lemak yang masih menempel, kemudian daging dipotong-potong.

2. Pengukuran Parameter

a. Uji TBA (*Thiobarbituric Acid*)

Uji TBA dilakukan untuk mengukur tingkat ketengikan yang terjadi akibat oksidasi lemak selama penyimpanan. Pengukuran tingkat ketengikan ialah sebagai berikut:⁹⁸

1. 30 gram daging sapi bali ditimbang lalu dimasukkan ke waring blender, ditambahkan 50 ml aquades dan dihancurkan selama 2 menit.
2. Secara kuantitatif dipindahkan kedalam labu destilasi sambil dicuci dengan 47,5 ml aquades.

⁹⁸ Apryanono. *Anti oksidan and Shelf Life of Food*. (New York : CRC Press. 1989).

3. Batu didih ditambahkan secukupnya dan memasang alat destilasi.
 4. Destilasi dijalankan dengan pemanasan tinggi hingga diperoleh 50 ml destilat kedalam tabung reaksi tertutup.
 5. 5 ml pereaksi TBA ditambahkan lalu ditutup hingga temperatur secara merata dan dipanaskan selama 35 menit dalam air mendidih.
 6. Blangko dibuat menggunakan 5 ml aquades dan 5 ml pereaksi, dilakukan seperti penetapan sampel.
 7. Tabung reaksi didinginkan dengan air pendingin selama 10 menit. Lalu diukur absorbansinya (D) pada panjang gelombang 528 nm dengan larutan blangko sebagai titik nol dan digunakan sampel sel berdiameter 1 cm. Bilangan TBA dinyatakan dalam mg monoaldehid per kg sampel (Bilangan TBA = 7,8 D).⁹⁹
- b. Daya Putus Daging

Daya putus daging (kg/cm^2) merupakan indikator penilaian keempukan daging, kekuatan gel untuk menilai tingkat kekenyalan daging, elastisitas untuk menilai waktu yang digunakan untuk memutus daging.¹⁰⁰ Keempukan pada daging di ukur dengan menggunakan *CD-shear force*. Data keempukan yang diperoleh dari hasil pengukuran *CD-shear-force* yang memperlihatkan daya putus daging dinyatakan dalam kg/cm^2 . Pengukuran daya putus daging adalah sebagai berikut:¹⁰¹

⁹⁹ Effendi Abustam. *Bahan Ajar Ilmu dan Teknologi Daging*, h. 12

¹⁰⁰ Nurwanto dan Mulyani. S. *Buku Ajar Dasar Teknologi Hasil Ternak*. (Semarang : Universitas Diponegoro, 2003).

¹⁰¹ Cross, H. R. and A. J. Overby. *Meat Science and Technology In Old Animal Science*. (New York : Elsevier Publishing Company Inc, 1988).

1. Daging yang telah direbus selanjutnya di potong dengan panjang 1 cm dengan diameter $\frac{1}{2}$ inci.
2. Daging dimasukkan dalam *CD shear force*.
3. Nilai skala *CD shear force* yang terbaca dimasukkan dalam rumus untuk menghitung daya putus daging sapi sebagai berikut:

$$DPD = \frac{A}{L}$$

Keterangan :

DPD = daya putus daging (Kg/cm^2)

A = beban tarikan

L = Luas penampang ($\mu\text{r}^2=1,27$)¹⁰²

c. Daya Ikat Air

Daya ikat air dilakukan dengan metode penekanan (*press method*) sesuai dengan petunjuk¹⁰³, yaitu sampel sebanyak 0,3 g. Sampel dibungkus dengan kertas saring Wachtman 42. Sampel yang terbungkus dipres diantara dua plat dengan beban seberat 35 kg selama 5 menit menggunakan alat modifikasi *Filter Paper Press*. Kertas saring

¹⁰² Effendi Abustam, *Bahan Ajar Ilmu dan Teknologi Daging*, h. 12

¹⁰³ Soeparno, *Teknologi Produksi Karkas dan Daging*. (Yogyakarta : Fakultas Peternakan, Program Pascasarjana Ilmu Peternakan, Universitas Gadjah Mada, 1995).

diletakkan di bawah kertas kalkir dan area yang terbentuk digambar.

Daya ikat air dihitung dengan rumus berikut :¹⁰⁴

$$\text{DIA} = \frac{D}{T} \times 100\%$$

Keterangan :

D = Luas Area Daging

T = Luas Area Total

d. Susut Masak

Susut masak ditentukan dengan persamaan sebagai berikut:¹⁰⁵

$$\text{Susut masak (\%)} = \frac{\text{Berat sebelum dimasak} - \text{Berat setelah di masak}}{\text{Berat Sebelum di Masak}} \times 100\%$$

E. Teknik Pengolahan Data dan Analisis Data

a. Pengolahan Data

Data diolah secara manual dan menggunakan komputer.

b. Analisis Data

Data dianalisis dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial 4 x 4 dengan 3 kali ulangan. Data yang dihasilkan dari hasil penelitian laboratorium kemudian dianalisa menggunakan program computer dan dibandingkan dengan teori yang terkait.¹⁰⁶

¹⁰⁴Effendi Abustam, *Bahan Ajar Ilmu dan Teknologi Daging*. (Makassar : Fakultas Peternakan, Universitas Hasanuddin, 1990), h.12

¹⁰⁵Effendi Abustam, *Bahan Ajar Ilmu dan Teknologi Daging*. (Makassar : Fakultas Peternakan, Universitas Hasanuddin, 1990), h.12

¹⁰⁶Gaspersz. *Metode Perancangan Percobaan*. (Bandung: Penerbit CV. Armico, 1991)

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. UJI TBA (Thiobarbituric Acid)

Berdasarkan hasil uji laboratorium nilai rata-rata TBA daging sapi bali dengan pemberian konsentrasi asap cair yang berbeda dan lama penyimpanannya adalah sebagai berikut:

Tabel 4. Nilai TBA daging sapi Balibagian *Longissimus dorsi* (has luar)dengan pemberian konsentrasi asap cair dan lama penyimpanan

Konsentrasi Asap Cair (%)	Lama Penyimpanan				Rata – Rata (Mg/Kg)
	0 Minggu	1 Minggu	2 Minggu	3 Minggu	
0%	2.76	2.8	2.82	2.81	2.79
10%	2.44	2.42	2.69	2.59	3.03
20%	1.57	1.85	2.22	2.38	2.00
30%	1.86	2.40	2.56	2.80	1.53
Total	2.15	2.36	3.43	3.52	

Keterangan: angka yang berbeda pada kolom atau baris yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak nyata ($P>0,05$)

- a. Pengaruh Pemberian Konsentrasi Asap Cair Terhadap Nilai TBA Daging Sapi Sapi Bali Bagian *Longissimus Dorsi* (Has Luar).

Analisis ragam (Lampiran 1) menunjukkan bahwa pemberian asap cair tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap TBA. Namun demikian dengan penambahan konsentrasi asap cair ada kecenderungan penurunan pada nilai TBA meskipun tidak berbeda nyata, begitupun pada lama penyimpanan semakin lama penyimpanan maka ada kecenderungan peningkatan nilai TBA, meskipun tidak ada perbedaan yang nyata. Hal ini disebabkan karena konsentrasi asap cair yang diberikan nilainya sangat berbeda sehingga membuat nilai TBA daging tidak berbeda nyata. Hal ini

sangat jelas bahwa semakin tinggi pemberian konsentrasi asap cair yang diberikan maka tingkat ketengikan pada daging semakin berkurang, hal ini dikarenakan asap cair mempunyai berbagai sifat fungsional, seperti sebagai bahan pengawet alami karena mengandung senyawa fenol dan asam yang berperan sebagai antibakteri dan antioksidan.¹⁰⁷

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa asap cair tidak berpengaruh nyata terhadap TBA.¹⁰⁸

b. Pengaruh Lama Penyimpanan Terhadap Nilai TBA Daging Sapi Sapi Bali Bagian *Longissimus Dorsi* (Has Luar).

Analisis Ragam (Lampiran 1) menunjukkan bahwa lama penyimpanan tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap ketengikan. Karena nilai rata – ratanya tidak berbeda nyata yaitu pada penyimpanan nol minggu nilainya 2.15 namun pada penyimpanan minggu ketiga nilainya mencapai 3.52. Namun nilai rata – rata TBA tidak melebihi ambang batas nilai TBA yang telah ditentukan. Ambang batas 1–2mg/kg. lama penyimpanan berpengaruh karena disebabkan oleh perubahan fisik daging yang mengalami proses oksidasi lemak yang dapat meningkatkan nilai TBA.

Pada penelitian sebelumnya yakni penelitian nilai TBA pada bakso daging sapi bali bagian semitendinosus. Lama penyimpanan pada penelitian sebelumnya berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap ketengikan (TBA)

¹⁰⁷Wulandari, Ratna., Purnama Darmadji dan Umar Santosa. *Sifat Antioksidan Asap Cair Hasil Redestilasi Selama Penyimpanan*. 1999.

¹⁰⁸Khaeruddin. *Tingkat Perubahan Kualitas Bakso Daging Sapi Bali Bagian Sandung Lamur (Pectoralis Profundus) Selama Penyimpanan Dengan Pemberian Asap Cair*. (Makassar :Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Alauddin, 2012).

bakso. Hasil beda uji nyata (LSD) menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang nyata antara nilai TBA pada minggu pertama dengan minggu kedua, begitupun nilai TBA antara minggu kedua dengan minggu ketiga, serta nilai TBA pada minggu ketiga dengan minggu keempat, dan cenderung mengalami penurunan. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian yang menyatakan bahwa lama penyimpanan berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap nilai TBA dendeng sapi. Nilai TBA dendeng sapi pada minggu pertama 0,04 mg/kg dan minggu keempat 0,09 mg/kg.¹⁰⁹

B. Susut Masak

Tabel 5. Nilai Susut Masak (%) daging sapi Bali bagian *Longissimus dorsi* (has luar) dengan pemberian konsentrasiasap cair dan lama penyimpanan

Konsentrasi Asap Cair (%)	Lama Penyimpanan				Rata – Rata (%)
	0 Minggu	1 Minggu	2 Minggu	3 Minggu	
0%	0.31	0.17	0.76	1.42	0.66
10%	0.07	0.11	0.41	1.14	0.43
20%	0.14	0.14	1.14	0.35	0.44
30%	0.11	0.08	0.23	0.53	0.19
Total	0.15	0.12	0.63	0.86	

Keterangan: Angka yang berbeda pada kolom atau baris yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak nyata ($P > 0,05$)

a. Pengaruh Pemberian Konsentrasi Asap Cair Terhadap Susut Masak Daging Sapi Bali Bagian *Longissimus Dorsi* (Has Luar).

Analisis Ragam (Lampiran 2) menunjukkan bahwa pemberian asap cair dengan konsentrasi yang berbeda tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap nilai susut masak daging. Namun demikian apabila dilihat dari nilai rata-rata susut masak dengan penambahan konsentrasi asap cair ada

¹⁰⁹Nurfaida. *Pengaruh Level Asap Cair Dan Lama Penyimpanan Terhadap Kualitas Bakso Daging Sapi Bali Dari Otot Semitendinosus (Gandik)*. (Makassar:Skripsi. Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Alauddin, 2012).

kecenderungan penurunan pada nilai susut masak meskipun tidak berbeda nyata, begitupun pada lama penyimpanan semakin lama penyimpanan maka ada kecenderungan peningkatan nilai susut masak, meskipun tidak ada perbedaan yang nyata. Nilai susut masak yang baik yaitu pada konsentrasi 30 % mencapai 0,19, hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi asap cair yang diberikan maka nilai susut masak yang dihasilkan semakin baik.

Penurunan susut masak disebabkan karena kandungan fenol yang terdapat dalam asap cair, dimana senyawa fenol yang terdapat dalam asap cair mampu mengikat gugus aldehid, keton asam, dan ester yang dapat mempengaruhi kemampuan mengikat air pada daging, dalam hal ini fenol terdisosiasi sehingga menghasilkan H^+ dan anion. Perluasan jaringan protein atau pengembangan protein miofibril (khususnya miosin) akibat pelemahan ikatan-ikatan hidrogen ataupun ikatan hidrofobik menyebabkan lebih banyak yang termobilisasi antara miofibril sehingga terjadi peningkatan daya ikat air.¹¹⁰

Susut masak daging sapi dipengaruhi oleh daya ikat air dan kadar air. Semakin tinggi daya ikat air, maka semakin rendah kadar air daging sapi. Hal ini diikuti oleh turunnya persentase susut masak daging sapi. Penurunan nilai rata-rata susut masak daging yang diperoleh dari hasil penelitian ini seiring dengan penurunan daya putus daging. Daging yang

¹¹⁰Imam Subagyo. *Potret Komoditas Daging Sapi* (Jakarta : Economic Review. No. 217, 2009).

mempunyai angka susut masak rendah, memiliki kualitas yang baik karena kemungkinan keluarnya nutrisi daging selama pemasakan juga rendah. Hal ini jelas bahwa semakin tinggi konsentrasi asap cair maka nilai susut masaknya semakin rendah.

Persentase susut masak yang dihasilkan pada penelitian ini tergolong sangat rendah. Persentase susut masak daging yang rendah memiliki kualitas nutrisi yang lebih baik daripada persentase susut masak daging yang tinggi. Hal ini sesuai pendapat menyatakan bahwa besarnya susut masak dapat dipergunakan untuk mengistemasi jumlah jus dalam daging masak. Daging dengan susut masak yang lebih rendah mempunyai kualitas yang relatif lebih baik daripada daging dengan susut masak yang lebih besar, karena kehilangan nutrisi selama pemasakan akan lebih sedikit.¹¹¹

Faktor-faktor yang mempengaruhi nilai susut masak antara lain nilai pH, panjang sarkomer serabut otot, panjang potongan serabut otot, status kontraksi miofibril, ukuran dan berat sampel, penampang melintang daging, pemanasan(pemasakan), bangsa terkait dengan lemak daging, umur dan konsumsi energi dalam pakan 168.

- b. Pengaruh Lama Penyimpanan Terhadap Nilai Susut Masak Daging Sapi Sapi Bali Bagian *Longissimus Dorsi* (Has Luar).

Analisis Ragam (Lampiran 2) tersebut menunjukkan bahwa lama penyimpanan tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap nilai susut masak dan nilai rata – ratanya hampir sama yaitu antara 0.15 sampai 0.86. Hal ini

¹¹¹Soeparno, *Teknologi Produksi Karkas dan Daging*. Fakultas Peternakan, Program Pascasarjana Ilmu Peternakan, Universitas Gadjah Mada: Yogyakarta. 1995.

dikarenakan kemampuan mengikat air pada otot *Longissimus dorsi* yang tinggi dibandingkan *Semitendinosus* dan *Pectoralis profundus*. Pada penyimpanan minggu pertama dengan nilai 0,12, ini berarti asap cair sangat efektif dalam lama penyimpanan terhadap susut masak.

Kemampuan daging dalam mengikat air dipengaruhi oleh protein yang ada dalam urat daging, faktor diferensiasi intrinsik secara anatomis yaitu urat-urat daging yang dapat dibagi menjadi urat daging merah dan putih atau yang kerjanya secara stabil.¹¹²

Protein sarkoplasma merupakan protein larut air karena umumnya dapat diekstrak oleh air dan larutan garam encer. Protein miofibril terdiri atas aktin dan miosin, serta sejumlah kecil troponin dan aktinin. Protein jaringan ikat ini memiliki sifat larut dalam larutan garam. Protein jaringan ikat merupakan fraksi protein yang tidak larut, terdiri atas protein kolagen, elastin, dan retikulin terjadi koagulasi dan menurunkan solubilitas atau daya kemampuan larutnya.¹¹³

¹¹²Lawrie, R.A. *Ilmu Daging, edisi kedua*. (Jakarta : Penerjemah Aminuddin Parakkasi, UI Press, 1983).

¹¹³Lawrie, R.A. *Ilmu Daging, edisi kedua*. 1983.

C. Daya Ikat Air

Tabel 6. Nilai Daya Ikat Air daging sapi Bali bagian *Longissimus dorsi* (has luar) dengan pemberian konsentrasiasap cair (%) dan lama penyimpanan

Konsentrasi Asap Cair (%)	Lama Penyimpanan				Rata – Rata %
	0 Minggu	1 Minggu	2 Minggu	3 Minggu	
0%	25.50	24.28	20.96	20.96	22.92
10%	23.6	19.58	20.96	20.96	21.27
20%	20.99	23.1	17.51	16.99	19.64
30%	28.33	19.31	15.57	15.49	19.67
Total	24.60 ^a	21.56 ^{ab}	18.75 ^c	18.6 ^{bc}	

Keterangan:Angka yang berbeda padabaris yang sama menunjukkan perbedaan sangat nyata ($P<0,01$)

a. Pengaruh Pemberian Konsentrasi Asap Cair Terhadap Daya Ikat Air daging Sapi Bali Bagian *Longissimus Dorsi* (Has Luar).

Analisis Ragam (Lampiran 3) tersebut menunjukkan bahwa pemberian konsentrasi asap cair tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$). Nilai rata – rata pada konsentrasi 0% adalah 22,92 dan pada konsentrasi 30 % lebih menurun menjadi 25,5. Hal ini jelas bahwa pemberian asap cair dengan konsentrasi yang berbeda nilai daya ikat air terjadi penurunan.Semakin tinggi daya ikat air, maka semakinrendah kadar air daging sapi. Hal inidiikuti oleh turunnya persentase susut masak daging sapi. Penurunan nilai rataan susut masak daging yang diperoleh dari hasil penelitian ini seiring denganpenurunan daya putus daging.

b. Pengaruh Lama Penyimpanan Terhadap Daya Ikat Air Sapi Bali Bagian *Longissimus Dorsi* (Has Luar).

Analisis Ragam (Lampiran 3) tersebut menunjukkan bahwa lama penyimpanan berpengaruh sangat nyata ($P<0,01$). Nilai daya ikat airnya hampir sama yaitu pada nol minggu sebanyak 24.60 dan penyimpanan

padaminggu ketigaterjadi penurunan menjadi 18,6. Tingkat kemampuan mengikat air dihubungkan dengan masing–masing tingkat rigor, atau dengan tingkat perubahan pascamerta, dapat diamati sebab mempunyai skala besar terhadap kekerasan (*firmness*), struktur dan tekstur.

Otot – otot dengan proporsi ekstrem tinggi dalam mengikat air adalah *firm* (keras), mempunyai struktur ketat dan mempunyai struktur kering dan lengket. Sebaliknya jaringan dengan kemampuan mengikat air yang rendah adalah lunak, mempunyai struktur yang terbuka (renggang), dan teksturnya basah atau berbiji/berurat. Pemerataan air intraseluler pada kasus yang pertama dan air ekstraseluler pada kasus yang terakhir menjelaskan perbedaan – perbedaan ini yang berhubungan dengan kemampuan mengikat air. Ada tiga bentuk ikatan air di dalam otot yakni air yang terikat secara kimiawi oleh protein otot sebesar 4 – 5% dari total air otot terdapat sebagai lapisan monomolekuler pertama. Kedua air terikat agak lemah sebagai lapisan kedua dari molekul air terhadap grup hidrofilik, sebesar kira–kira 4% dimana lapisan kedua ini akan terikat oleh protein bila tekanan uap air meningkat. Ketiga adalah lapisan molekul–molekul air bebas diantara molekul protein, besarnya kira – kira 10%. Denaturasi protein tidak akan mempengaruhi perubahan molekul pada air terikat (lapisan pertama dan kedua), sedang air bebas yang berada diantara molekul akan menurun pada saat protein daging mengalami denaturasi.¹¹⁴

¹¹⁴Wulandari, Ratna., Purnama Darmadji dan Umar Santosa. *Sifat Antioksidan Asap Cair Hasil Redestilasi Selama Penyimpanan*. 1999.

D. Daya Putus Daging

Tabel 7. Nilai daya putus daging sapi Bali bagian *Longissimus dorsi* (has luar) dengan pemberian konsentrasi asap cair dan lama penyimpanan

Konsentrasi Asap Cair (%)	Lama Penyimpanan				Rata – Rata (Kg/cm ²)
	0 Minggu	1 Minggu	2 Minggu	3 Minggu	
0%	2.13	2.45	2.27	2.54	2.34 ^b
10%	0.35	0.79	1.08	0.5	0.68 ^a
20%	0.86	0.67	0.87	0.73	0.78 ^a
30%	0.58	0.51	0.78	0.61	0.62 ^a
Total	0.98	1.17	1.25	1.09	

Keterangan: Angka yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$)

a. Pengaruh Pemberian Konsentrasi Asap Cair Terhadap Daya Putus Daging Sapi Bali Bagian *Longissimus Dorsi* (Has Luar).

Analisis Ragam (Lampiran 4) menunjukkan bahwa Penambahan asap cair dengan level yang berbeda berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap DPD daging. Antara kontrol dengan penambahan asap cair berarti bahwa asap cair efektif dalam meningkatkan keempukan daging karena adanya kandungan fenol, karbonil dan asam dalam asap cair sebagai antioksidan yang menghambat terjadinya oksidasi protein.

Sebagaimana pendapat bahwa dalam asap cair mengandung senyawa fenol yang bersifat sebagai antioksidan, sehingga dapat menghambat kerusakan pangan dengan cara mendonorkan hidrogen sehingga efektif dalam jumlah sangat kecil untuk menghambat autooksidasi lemak, sehingga dapat mengurangi kerusakan pangan karena oksidasi lemak oleh oksigen. Kandungan asam pada asap cair juga sangat efektif dalam mematikan dan menghambat pertumbuhan mikroba pada produk makanan yaitu dengan cara senyawa asam ini menembus dinding sel mikroorganisme yang

menyebabkan sel mikroorganisme menjadi lisis kemudian mati, dengan menurunnya jumlah bakteri dalam produk makanan maka kerusakan pangan oleh mikroorganisme dapat dihambat sehingga meningkatkan umur simpan produk pangan.¹¹⁵

Keempukan daging merupakan faktor penting dalam pengolahan daging. Keempukan dapat diukur dengan nilai daya putus Warner-Bratzler (WB). Keempukan sangat berkaitan erat dengan status panjang sarkomer otot. Daging dengan sarkomer yang lebih pendek setelah fase rigor mortis memiliki tingkat kealotan lebih tinggi dibanding yang sarkomernya tidak mengalami pemendekan.¹¹⁶

Daging *pre rigor* yang disimpan pada suhu rendah mengakibatkan peningkatan konsentrasi ion Ca^{2+} bebas di luar membran retikulum sarkoplasmik. Hal tersebut memicu serangkaian reaksi yang mengakibatkan terbentuknya ikatan aktin-miosin dan menghasilkan pemendekan sarkomer. Semakin tinggi nilai daya putus WB berarti semakin banyak gaya yang diperlukan untuk memutus serabut daging per sentimeter persegi, yang berarti daging semakin alot atau tingkat keempukan semakin rendah. Bahwa peningkatan panjang sarkomer secara paralel akan meningkatkan keempukan.¹¹⁷

¹¹⁵Lawrie, R.A. *Ilmu Daging, edisi kedua*. Penerjemah Aminuddin Parakkasi, UI Press: Jakarta. 1983.

¹¹⁶Anonim. *Petunjuk Teknis Pengolahan Daging*, Direktorat Jenderal Peternakan. Diakses tanggal 14 Desember, 2011.

¹¹⁷Anonim. *Petunjuk Teknis Pengolahan Daging*, Direktorat Jenderal Peternakan. Diakses tanggal 14 Desember, 2011.

Nilai daya putus Warner-Bratzler menunjukkan tingkat keempukan daging. Proses pelayuan akan menurunkan daya putus Warner-Bratzler, sehingga dapat meningkatkan keempukan daging. Pengaruh pelayuan dan peregangan otot terhadap daya putus Warner-Bratzler menjadi lebih besar setelah pemasakan.¹¹⁸

Warner-Bratzler (WB) merupakan alat pengukur daya putus daging yang paling sering digunakan; alat ini diciptakan oleh Warner pada tahun 1928 dan selanjutnya dimodifikasi oleh Bratzler pada tahun 1932 dan pada saat itulah disebut sebagai Warner Bratzler *shear force*. Beberapa hasil pengukuran memperlihatkan bahwa nilai daya putus yang tercatat berhubungan erat dengan komponen miofibriler dari pada komponen jaringan ikat. Dari sejumlah hasil penelitian diperoleh koefisien korelasi yang baik antara pengukuran daya putus menggunakan Warner-Bratzler dengan pengukuran secara sensorik (panelis tes) yakni antara 0,65 - 0,85. Koefisien korelasi ini menjadi rendah jika terdapat perbedaan tegangan yang besar antar sampel jaringan ikat.¹¹⁹

- b. Pengaruh Lama Penyimpanan Terhadap Daya Putus Daging Sapi Bali Bagian *Longissimus Dorsi* (Has Luar).

Analisis Ragam (Lampiran 4) menunjukkan bahwa lama penyimpanan tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap nilai susut masak. Nilai DPD daging terjadi peningkatan yang sangat nyata dari konsentrasi 30% (0.27 kg/cm^2) cenderung menurun nilainya. Salah satu faktor yang mempengaruhi

¹¹⁸ Anonim. *Petunjuk Teknis Pengolahan Daging*, Direktorat Jenderal Peternakan. Diakses tanggal 14 Desember, 2011.

¹¹⁹ Leni Herliani Afrianti. *Teknologi Pengawetan Pangan*. (Bandung : Alfabeta, 2008).

keempukan daging adalah lama penyimpanan. Kekuatan daging mengalami penurunan selama penyimpanan dalam kurun waktu minggu keempat. Selama penyimpanan dari minggu pertama hingga minggu keempat diperoleh perbaikan keempukan daging sebesar 64,9%, hal ini disebabkan karena terjadinya proses *aging* selama penyimpanan. Proses *aging* akan menyebabkan kekuatan (daya putus) daging menurun. Seiring menurunnya kekuatan daging, maka keempukan akan meningkat.

Beberapa hasil penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa perbaikan keempukan daging Sapi Bali dengan mengabaikan sistem pemeliharaan (penggemukan dan tanpa penggemukan) pada hari keenam sebesar 13,9% dan selama 12 hari maturasi sebesar 21,83%.¹²⁰

Hal ini sesuai dengan pendapat yang lain menyatakan bahwa proses *aging* akan menurunkan daya putus Warner-Bratzler, sehingga dapat meningkatkan keempukan daging. Pengaruh *aging* dan peregangan otot terhadap daya putus Warner-Bratzler menjadi lebih besar setelah pemasakan. Selama proses *aging* akan terjadi perbaikan keempukan daging yang secara fisik diakibatkan oleh terjadinya fragmentasi miofibriler akibat kerja enzim pencernaan protein. Enzim proteolitik yang berperan dalam proses pengempukan ini yakni *calcium dependence protease* (CaDP).¹²¹

¹²⁰Nurfaida, *Pengaruh Level Asap Cair Dan Lama Penyimpanan Terhadap Kualitas Bakso Daging Sapi Bali Dari Otot Semitendinosus (Gandik)*. Makassar: Skripsi. Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Alauddin, 2012.

¹²¹Soeparno, *Teknologi Produksi Karkas dan Daging*. Fakultas Peternakan, Program Pascasarjana Ilmu Peternakan, Universitas Gadjah Mada: Yogyakarta. 1995.

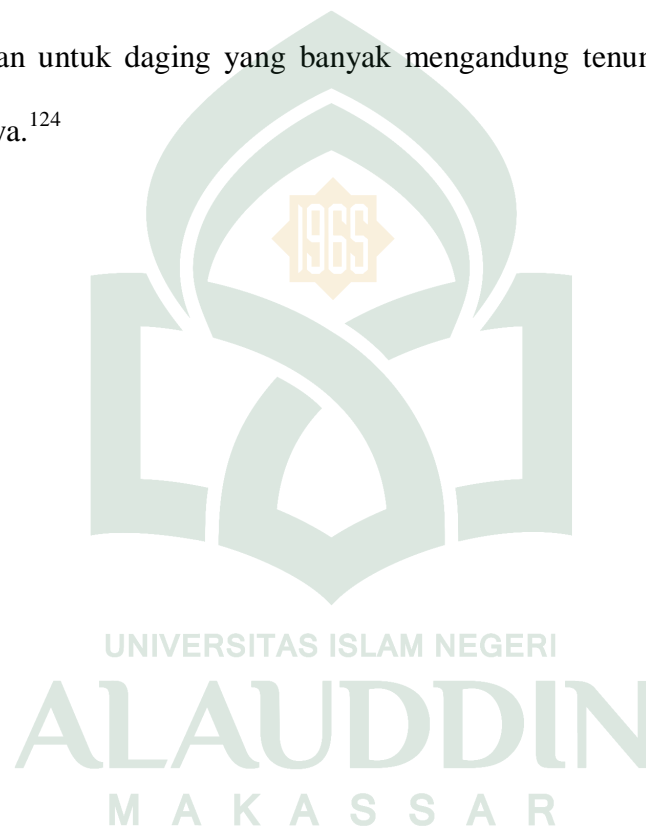
Kesulitan mengontrol fungsi kerja dari pengukur keempukan daging dengan sistem daya putus (*shear force*) maka dikembangkan alat pengukur generasi baru yang berfungsi kompresi. Alat ini dapat mengukur tegangan yang berasal dari miofibriler dan dari jaringan ikat, tergantung pada tingkat deformasi yang diterapkan deformasi 20 % akan mengukur tegangan yang berasal dari miofibriler sedangkan 80 % akan mengukur tegangan jaringan ikat. Kriteria keempukan berdasarkan panelis lokal yang terlatih menyebutkan bahwa daging sangat empuk memiliki daya putus Warner-Blatzer <4,15 kg/cm², daging empuk 4,15-<5,86 kg/cm², daging agak empuk 5,86-<7,56 kg/cm², daging agak alot 7,56-<9,27 kg/cm², daging alot 9,27-<10,97 kg/cm² dan daging sangat alot >10,97 kg/cm².¹²²

Faktor yang mempengaruhi keempukan daging digolongkan menjadi faktor antemortem dan faktor postmortem. Faktor antemortem seperti genetik, manajemen, jenis kelamin dan stress. Faktor postmortem yang di antaranya meliputi metode *chilling*; refrigerasi, pelayuan dan pembekuan termasuk faktor lama dan temperatur penyimpanan dan metode pengolahan; termasuk metode pemasakan dan penambahan bahan pengempuk. Keempukan bisa bervariasi di antara spesies, bangsa, ternak dalam spesies yang sama, potongan karkas dan di antara otot serta pada otot yang sama.¹⁴⁹ Banyak faktor yang mempengaruhi keempukan pada daging, yang paling utama adalah degradasi protein *miofibrillar* oleh enzim kalpain.¹²³

¹²²Palupi, W. D. E. *Tinjauan Literatur Pengolahan Daging*. (Jakarta : Pusat Dokumentasi Ilmiah Nasional Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia, 1986).

¹²³Soeparno, 1995. *Teknologi Produksi Karkas dan Daging*. Fakultas Peternakan, Program Pascasarjana Ilmu Peternakan, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

Pemasakan membuat tenunan pengikat lebih empuk dengan mengubah kolagen menjadi gelatin, pemanasan mengkoagulasi dan cenderung untuk mengeraskan protein miofibril. Kedua pengaruh tersebut tergantung pada waktu dan temperatur, yang pertama lebih penting untuk melunakkan kolagen dan yang akhir lebih kritis untuk mengeraskan miofibril. Memperpanjang waktu pemanasan dari suhu yang relatif rendah, dibenarkan untuk daging yang banyak mengandung tenunan pengikat dan sebaliknya.¹²⁴



¹²⁴Palupi, W. D. E. *Tinjauan Literatur Pengolahan Daging*.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Dari hasil penelitian ini penulis dapat menarik beberapa kesimpulan yaitu sebagai berikut :

1. Pemberian asap cair dapat mengurangi ketengikan (nilai TBA), susut masak dan daya putus daging yang rendah, dan daya ikat air tinggi. Pemberian asap cair dapat mempertahankan dan memperbaiki kualitas daging sapi bali bagian *Longissimus Dorsi* (has luar).
2. Lama penyimpanan memiliki respon yang sama terhadap pemberian asap cair sehingga lama penyimpanan dapat memperthankan kualitas daging sapi bali bagian *Longissimus Dorsi* (has luar) karena salah satu fungsi dari asap cair adalah sebagai bahan pengawet.

B. Implikasi Penelitian

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka disarankan menggunakan konsentrasi asap cair dengan rentan 10% dan 30% karena dapat mempertahankan kualitas daging.

DAFTAR PUSTAKA

- Abustam Effendi. *Contribution Al' etude Des Caracterissafion Des Viances Bovines Par les Proprietes Des Tissus Conjontift These Des Docteur Enginius*. Universite Blaise Pascala, France. 1987.
- _____. *Karakteristik Kualitatif Karkas dan Daging Ternak Sapi Bali dan Kerbau*. Buletin Penelitian Unhas Vol. VIII. 1993.
- Akhirudin. *Asap Cair Tempurung Kelapa Sebagai Pengganti Formalin*. [http://www. indonesia.com/](http://www.indonesia.com/). Diakses tanggal 15 Desember 2011. 2006.
- Almatsier, S. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta. 2001.
- Amritama,D.k. *Asap Cair*.<http://tech.groups.yahoo.com>. Diakses tanggal 15 Desember 2011.
- Anonim. *Petunjuk Teknis Pengolahan Daging*, Direktorat Jenderal Peternakan. Diakses tanggal 14 Desember 2011.
- Apriyantono. *Anti oksidan and Shelf Life of Food*. CRC Press. New York. 1989.
- Bintoro, V. P. *Teknologi Pengolahan Daging dan Analisis Produk*. Badan Penerbit Universitas Diponegoro: Semarang. 2008.
- Cahyadi, W. *Analisis dan Aspek Kesehatan Bahan Tambahan Pangan*. PT. Bumi Aksara: Jakarta. 2006.
- Cross, H. R. and A. J. Overby. *Meat Science and Technology In Old Animal Science*. Elsevier Publishing Company Inc., New York. 1988.
- Darmadji, Purnomo. *Anti Bakteri Asap Cair Dari Limbah Pertanian*. Yogyakarta. 1996.
- Depertemen Agama RI. *Al Quran dan Terjemahannya*. Al- Jumanatul 'Ali. Jakarta. 2004.
- Gaspersz. *Metode Perancangan Percobaan*. Bandung: Penerbit CV. Armico. 1991.
- Girard, J. P. *Smoking in Technology of Meat and Meat Products*. J.P. Girard (ed).Ellis Horwood. New York. 1992.

- Gorbatov V.M., N.N. Krylova, V.P. Volovinskaya, Yu. N. Lyaskovskaya, K.L. Bazarova, R.I. Khlamova and G. Yayakovleva. *Liquid Smoke for Use In Cured Meats*. Food Technologi. 1971.
- H. Tabrany, *Pengaruh Proses Pelayuan Terhadap Keempukan Daging*. Makalah Falsafah Sains Program Pasca Sarjana Bandung: Institut Pertanian, 2001.
- Imam Subagyo. *Potret Komoditas Daging Sapi* (Economic Review. No. 217): Jakarta. 2009.
- Khaeruddin. *Tingkat Perubahan Kualitas Bakso Daging Sapi Bali Bagian Sandung Lamur (Pectoralis Profundus) Selama Penyimpanan Dengan Pemberian Asap Cair*. Skripsi Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Alauddin. Makassar. 2012.
- Lawrie, R.A. *Ilmu Daging, edisi kedua*. Penerjemah Aminuddin Parakkasi, UI Press: Jakarta. 1983.
- Leni Herliani Afrianti. *Teknologi Pengawetan Pangan*. Alfabeta: Bandung. 2008.
- Maga. Y.A. *Smoke in Food Processing*. CSRC Press. Inc. Boca Raton. Florida. 1987.
- Ma'arif, A. *Pengaruh Asap Cair Terhadap Kualitas Bakso Daging Sapi Bali*. Skripsi Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin, Makassar. 2009.
- Muchtadi D. *Prinsip Teknologi Pangan Sumber Protein*. Alfabeta, CV: Bandung. 2009.
- Muhammad Quraish Shihab. *Tafsir Al-Mishbah*. Jakarta: Penerbit Lentera Hati. 2002.
- Morton, L. H. *Food Flavor Part A*. Elisevier Scientific Publishing Company Amsterdamh Oxford: New York. 1982.
- Nurfaida, *Pengaruh Level Asap Cair Dan Lama Penyimpanan Terhadap Kualitas Bakso Daging Sapi Bali Dari Otot Semitendinosus (Gandik)*. Makassar : Skripsi. Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Alauddin, 2012.
- Nurwanto dan Mulyani. S. *Buku Ajar Dasar Teknologi Hasil Ternak*. Universitas Diponegoro: Semarang. 2003.
- Palupi, W. D. E. *Tinjauan Literatur Pengolahan Daging*. Pusat Dokumentasi Ilmiah Nasional Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia: Jakarta. 1986.

- Prananta. *Pemanfaatan Sabut dan Tempurung Kelapa serta Cangkang Sawit Untuk Pembuatan Asap Cair Sebagai Pengawet Makanan Alami*. <http://word-to-pdf.abdio.com>. Quickly Convert Word (doc) RTF HTM CSS TXT to PDF. Universitas Malikussaleh Lhokseumawe. 2005.
- Priyatna. A. B. *Kandungan Gizi dan Sifat Organoleptik Bakso Daging Leher Sapi dengan Penambahab Cacahan Tulang Rawan Ayam Pedaging*. Skripsi. Program Studi Teknologi Hasil Ternak. Departemen Ilmu Produksi Ternak. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor: Bogor. 2004.
- Pszczola, D.E., *Tour Highlights Production and Users of Smoke Based Flavours*. Food Technology. 1995.
- Soekarto, S. T. *Penilaian Organoleptik*. Bharata Karya Aksara: Jakarta. 1985.
- Soeparno, *Teknologi Produksi Karkas dan Daging*. Fakultas Peternakan, Program Pascasarjana Ilmu Peternakan, Universitas Gadjah Mada: Yogyakarta. 1995.
- Sudarmono A. S dan Y. Bambang Sugeng. *Sapi Potong (edisi revisi)*. Penebar Swadaya: Jakarta. 2008.
- Syaikh Shafiyyurrahman al-Mubarakfuri. *Tafsir Ibnu Katsir*. Jakarta: Penerbit. Pustaka Ibnu Katsir. 2010.
- Tahir, I. *Pengambilan Asap Cair Secara destilasi Kering Pada Proses Pembuatan Karbon Aktif dari tempurung Kelapa*. Skripsi FMIPA UGM: Yogyakarta. 1992.
- Tien, N. C., S. Edi., dan Rusman. *Komposisi Kimia, Sifat Fisik, dan Organoleptik Bakso Daging Kambing dengan Bahan Pengenyal yang Berbeda*. 2007.
- Tranggono, Suhardi dan Bambang Setiaji. *Produksi Asap Cair Dan Penggunaannya Pada Pengolahan Beberapa Bahan Makanan Kahas Indonesia*. Laporan Akhir Riset Unggulan Terpadu III. Kantor Menristek. Puspitek: Jakarta. 1997.
- Watts, BM. Meat products. In : Symposium on food lipids and their oxidation, AVI Publ. Co. Inc., Wetsport, CT, Pp : 202 [International Food Research Journal 17:221-227 (2010)]. 1962.
- Wargiono, J. *Ubikayu dan Cara Bercocok Tanamnya*. Lembaga Pusat Penelitian Pertanian: Bogor. 1979.
- Winarno, F. G. *Kimia Pangan dan Gizi*. PT Gramedia: Jakarta. 1988.

Wulandari, Ratna. Purnama Darmadji dan Umar Santosa. *Sifat Anti Oksidan Asap Cair Hasil Redestilasi Selama Penyimpanan*. Prosiding Seminar Nasional Pangan: Yogyakarta. 1999.



Lampiran 1. Nilai TBA daging sapi Bali bagian *Longissimus dorsi* (has luar) dengan pemberian konsentrasi asap cair dan lama penyimpanan

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Uji_TBA

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	7.588 ^a	14	.542	.596	.848
Intercept	264.083	1	264.083	290.610	.000
konsentrasi_asap_cair	3.764	3	1.255	1.381	.266
lama_penyimpanan	1.969	3	.656	.722	.546
konsentrasi_asap_cair * lama_penyimpanan	1.693	8	.212	.233	.982
Error	29.988	33	.909		
Total	314.488	48			
Corrected Total	37.576	47			

a. R Squared = .202 (Adjusted R Squared = -.137)

Lampiran 2. Nilai Susut Masak (%) daging sapi Bali bagian *Longissimus dorsi* (has luar) dengan pemberian konsentrasi asap cair dan lama penyimpanan

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable:susut_masak

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	.047 ^a	14	.003	.603	.843
Intercept	6.148	1	6.148	1.101E3	.000
konsentrasi_asap_cair	.002	3	.001	.148	.931
lama_penyimpanan	.014	3	.005	.807	.499
konsentrasi_asap_cair * lama_penyimpanan	.031	8	.004	.704	.686
Error	.184	33	.006		
Total	6.663	48			
Corrected Total	.232	47			

a. R Squared = .204 (Adjusted R Squared = -.134)

Lampiran 3. Nilai Daya Ikat Air daging sapi Bali bagian *Longissimus dorsi* (has luar) dengan pemberian konsentrasi asap cair (%) dan lama penyimpanan

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable:daya_ikat_air

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	611.605 ^a	14	43.686	2.702	.009
Intercept	19813.313	1	19813.313	1.225E3	.000
konsentrasi_asap_cair	84.774	3	28.258	1.748	.176
lama_penyimpanan	337.894	3	112.631	6.966	.001
konsentrasi_asap_cair * lama_penyimpanan	138.750	8	17.344	1.073	.406
Error	533.570	33	16.169		
Total	21321.685	48			
Corrected Total	1145.174	47			

a. R Squared = .534 (Adjusted R Squared = .336)

Lampiran 4. Nilai daya putus daging sapi Bali bagian *Longissimus dorsi* (has luar) dengan pemberian konsentrasi asap cair dan lama penyimpanan

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent
Variable:DPD

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	26.211 ^a	14	1.872	2.227	.029
Intercept	56.821	1	56.821	67.591	.000
konsentrasi_asap_cair	24.563	3	8.188	9.740	.000
lama_penyimpanan	.389	3	.130	.154	.926
konsentrasi_asap_cair * lama_penyimpanan	1.012	8	.127	.151	.996
Error	27.742	33	.841		
Total	112.695	48			
Corrected Total	53.953	47			

a. R Squared = .486 (Adjusted R Squared = .268)



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
ALAUDDIN
M A K A S S A R

ALAT-ALAT PENELITIAN



SAMPEL UJI TBA



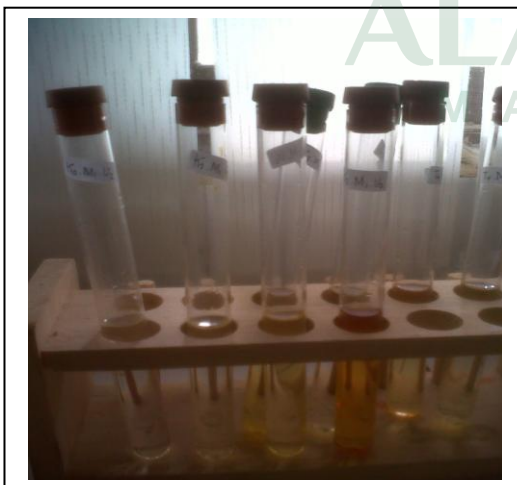
SAMPEL DAYA PUTUS DAGING



ALAT PEMASAKAN SUSUT MASAK



CD FORCE



SAMPEL TBA



TIMBANGAN

RIWAYAT HIDUP



BAHTIAR, 607 001 09 010 lahir di Desa Bolaromang, Kecamatan Tombolo Pao, Kabupaten Gowa, Sulawesi Selatan, 15 Oktober 1991. Anak kelima dari lima bersaudara dari pasangan H. Minggu dan Hj. Hanariah. Memulai pendidikan awal di SD Inpres Bolaromang, pada tahun 1996 dan tamat pada tahun 2002, dilanjutkan ke pendidikan menengah pertama di MTS Darusshafaa Manipi pada tahun 2002 dan tamat pada tahun 2005, kemudian melanjutkan pendidikan menengah atas di Madrasah Aliyah Darusshafaa Manipi pada tahun 2005 dan tamat pada tahun 2008. Pada tahun 2009 penulis melanjutkan pendidikan diperguruan tinggi dan diterima sebagai mahasiswa Jurusan Ilmu Peternakan, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Alauddin, Makassar.

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
ALAUDDIN
M A K A S S A R